

از مجموعه کتابهای

راهنمای جامع تحلیل تنش

Piping
با نرم افزار

CAESAR II

مهندس محمدمهدی درویشی

مهندس سید صالح جواد

مهندس بهرنگ اصغریان

CDهای همراه شامل:

نسخه کامل و بدون محدودیت نرم افزار

فایل مثالها و پروژههای کتاب

مجموعه‌ای از گدهای استاندارد سیستم لوله‌کشی

مجموعه‌ای از کاتالوگ‌ها و مدارک فنی

دو نرم افزار سودمند برای شناخت اجزای سیستم لوله‌کشی و سایورتنینگ





ISBN: 978-600-5060-15-7

سرشناسه: درویشی، محمد مهدی، ۱۳۶۰-

عنوان و نام پدیدآور: راهنمای جامع تحلیل تنش Piping با نرم افزار CAESAR II، نویسندگان محمد مهدی درویشی، صالح جوادی، بهرنگ اصغریان

مشخصات نشر: تهران: افرانگ، ۱۳۸۸.

مشخصات ظاهری: ۸۹۶ ص:، مصور، جدول.

فروست: مجموعه کتابهای مثلث تاریخی

شابک: ۱۷۹۰۰۰ ریال ۱۵۰۰-۱۵۰۰-۵۰۶۰-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: لوله کشی -- طراحی به کمک کامپیوتر.

موضوع: لوله کشی -- نرم افزار

شناسه افزوده: جوادی، صالح، ۱۳۶۱ -

شناسه افزوده: اصغریان، بهرنگ، ۱۳۵۹ -

رده بندی کنگره: ۱۳۸۸ ۲/۵۴:۹۲ TJ

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۸۶۷۲-۲۸۵

شماره کتابشناسی ملی: ۱۷۱۱۹۲۷

نام کتاب:	راهنمای جامع تحلیل تنش Piping با نرم افزار CAESAR II
ناشر:	نشر آفرنگ
نویسندگان:	مهندس محمد مهدی درویشی، مهندس سید صالح جوادی، مهندس بهرنگ اصغریان
ویراستاران:	نجمه مشکیار بخشایشی، مینا میناپور، فرناز وفاپی دیزجی
تدوین CD:	مهندس محسن یعقوبیان
صفحه آرای:	راحله عقیلی
طرح روی جلد:	مهدیه کاظمی
لینوگرافی:	طرح و رنگ
چاپ:	سپه
صحافی:	دانشور
نوبت چاپ:	اول - بهار ۸۸
تیراژ:	۱۵۰۰ نسخه
قیمت به همراه ۲ عدد CD:	۱۷۹۰۰ تومان

کلیه حقوق قانونی برای نشر آفرنگ محفوظ است. تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به هر شکل ممنوع است. نقل مطالب تنها در مقالات تحقیقی و فقط با اجازه کتبی ناشر و ذکر نام کامل پدیدآورندگان و ناشر آزاد است. متخلفان بر اساس قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.

نشر آفرنگ: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه وزیری، شماره ۱۹

www.afrangpub.com

تلفن: ۶۶ ۵۶ ۹۹ ۳۷ و ۶۶ ۵۶ ۹۹ ۱۲



۲۷.....	۱۰-۳-۱ مؤسسه ساخت لوله (PTI)
۲۸.....	۱۱-۳-۱ اداره ایمنی و سلامت خطی (OSHA)
۲۸.....	۱۲-۳-۱ انجمن جوشکاری آمریکا (AWS)
۲۸.....	۱۳-۳-۱ کد پایه ساختمان (BBC)
۲۸.....	۱۴-۳-۱ کمیسیون نظارت هسته‌ای (NRC)
۲۹.....	۱۵-۳-۱ راهنمایی‌های قانونی
۵۰.....	۱۶-۳-۱ نشریات فنی
۵۱.....	۱۷-۳-۱ استانداردهای بین‌المللی

در باره این کتاب..... ۱۹

۵۶.....	۱-۲ مقدمه
۵۷.....	۲-۲ بارهای ثابت (Sustained Loads)
۵۷.....	۱-۲-۲ بار ثابت ناشی از وزن
۵۸.....	۲-۲ بار ثابت ناشی از فشار
۶۱.....	۲-۲ بارهای نوسانی (Occasional Loads)
۶۱.....	۱-۳-۲ بار نوسانی ناشی از باد
۶۷.....	۱-۳-۲ بار نوسانی ناشی از تخلیه شیرهای اطمینان
۷۰.....	۳-۳-۲ بار نوسانی ناشی از زلزله
۷۰.....	۱-۳-۳ کد واحد ساختمان
۷۱.....	۲-۳-۲ روشهای آنالیز بار ناشی از زلزله
۸۰.....	۲-۲ بارهای انبساطی (Expansional Loads)
۸۰.....	۱-۲-۲ محاسبه بارها و جابه‌جایی‌های حرارتی
۸۵.....	۲-۴-۲ جابه‌جایی‌های حرارتی
۸۷.....	۵-۲ ترکیب انواع بارگذاری‌ها

۹۲.....	۱-۳ مقدمه
۹۲.....	۲-۳ مبانی تئوریهای وابسته به تنش در کدهای استاندارد
۹۲.....	۱-۲-۳ تئوریهای واماندگی (Failure Theories)
۹۳.....	۲-۴-۳ دسته‌بندی تنشها
۹۲.....	۲-۴-۳ حد مجاز تنشها
۹۵.....	۲-۲-۳ خستگی
۹۷.....	۳-۳ بارهای نوسانی و سطوح سرویس
۹۷.....	۲-۴-۳ بررسی تنشهای مختلف بر اساس
۹۸.....	۱-۲-۳ کد B31.1 (Power Piping Code)
۹۸.....	۱-۲-۳-۱ تنشهای ناشی از بارهای ثابت
۹۹.....	۲-۴-۳-۱ تنشهای ناشی از بارهای نوسانی
۹۹.....	۳-۱-۳-۱ تنشهای ناشی از بارهای انبساطی
۱۰۰.....	۲-۴-۳ کد B31.3 (Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping Code or Process Piping Code)
۱۰۲.....	۲-۴-۳-۱ تنشهای ناشی از بارهای ثابت
۱۰۳.....	۲-۴-۳-۱ تنشهای ناشی از بارهای نوسانی
۱۰۳.....	۳-۲-۳-۱ تنشهای ناشی از بارهای انبساطی
۱۰۴.....	۳-۴-۳ کد B31.7 (Nuclear Power Piping Code)

۳۶.....	۱-۲ مقدمه
۳۷.....	۲-۲ تاریخچه کدها، استانداردها و پیشنهادهای اجرایی
۳۹.....	۳-۱ مروری بر استانداردهای کاربردی در سیستم لوله کشی
۳۹.....	۱-۳-۱ مؤسسه سازه‌های فلزی آمریکا (AISC)
۳۹.....	۲-۳-۱ مؤسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI)
۳۹.....	۳-۳-۱ انجمن استاندارد سازی تولید کنندگان
۴۰.....	صنعت شیر و فیتینگ
۴۰.....	۲-۳-۱ انجمن مهندسان مکانیک
۴۱.....	آمریکا (ASME)
۴۱.....	Power Boiler Section I ۱-۱-۳-۱
۴۱.....	Material Specification Section II ۲-۱-۳-۱
۴۱.....	Section III ۳-۱-۳-۱
۴۱.....	Nuclear Power Plant Components
۴۲.....	Heating Boiler Section IV ۴-۱-۳-۱
۴۲.....	Section V ۵-۱-۳-۱
۴۲.....	Nondestructive Examination
۴۲.....	Section VI ۶-۱-۳-۱
۴۲.....	Recommended Rules for Care and Operation of
۴۲.....	Heating Boiler
۴۲.....	Section VII ۷-۱-۳-۱
۴۲.....	Recommended Rules for Care of Power Boiler
۴۲.....	Section VIII ۸-۱-۳-۱
۴۲.....	Pressure Vessel, Division 1
۴۲.....	Section VIII ۹-۱-۳-۱
۴۲.....	Pressure Vessel, Division 2
۴۲.....	Section IX ۱۰-۱-۳-۱
۴۲.....	Welding and Brazing Qualification
۴۲.....	Section X ۱۱-۱-۳-۱
۴۲.....	Fiberglass-Reinforced Plastic Pressure Vessels
۴۲.....	Section XI ۱۲-۱-۳-۱
۴۲.....	Rules for In-service Inspection of Nuclear Power
۴۲.....	Plant Components
۴۴.....	۵-۳-۱ مرز بین استانداردهای مختلف در یک مجموعه
۴۶.....	۶-۳-۱ انجمن تست و مواد آمریکا (ASTM)
۴۶.....	۷-۳-۱ انجمن یکپارچه سازی قوانین
۴۷.....	مخازن تحت فشار و بویلرها
۴۷.....	۸-۳-۱ گروه ملی بازو سان مخازن تحت فشار و بویلرها
۴۷.....	۹-۳-۱ انجمن مهندسان حرارت مرکزی - تبرید
۴۷.....	و تهیه مبسوط آمریکا (ASHRAE)

۴-۳-۴ B31.8	۴-۳-۱ پای کاذب قابل تنظیم
۱۰۵..... (Gas Transmission and Distribution Piping Code)	۱۵۳..... (Adjustable Dummy Leg)
۱-۴-۳-۲ تنشهای ناشی از بارهای اولیه.....	۵-۱-۶-۵ آویز میله ثابت (Tie Rod Hanger)
۲-۴-۳-۲ تنشهای ناشی از بارگذاری انبساطی.....	۶-۱-۶-۵ آویز فنری (Spring Hanger)
۳-۴-۳-۲ تنشهای ناشی از بارهای اولیه به علاوه بارهای انبساطی.....	۷-۱-۶-۵ Pick Up/Mother Pipe
۵-۴-۳-۲ کد مخازن تحت فشار و بویلرهای ASME Section III, Subsection NB.....	۲-۶-۵ تکیه گاههای صلب
۱-۳-۲-۳ حد شدت تنش اولیه.....	۱-۲-۶-۵ مفید کننده (Guide)
۲-۵-۴-۳ محدوده شدت تنش اولیه به علاوه شدت تنش ثانویه.....	۲-۲-۶-۵ فید طولی اولیه (Line Stop)
۳-۵-۴-۳ آنالیز ساده شده ناپیرستگی الاستیک-پلاستیک.....	۲-۲-۶-۵ (Directional Anchor) Semi-Anchor
۴-۵-۲-۳ آنالیز خستگی و دامنه تنش ماکزیمم.....	۴-۲-۶-۵ (Fixed Point) Fully Anchor
۶-۲-۳-۳ مخازن تحت فشار و بویلرهای ASME Section III, Subsection NC & ND.....	۵-۲-۶-۵ Hold Down
۱-۶-۲-۳ تنشهای ناشی از بارهای ثابت.....	۳-۶-۵ تکیه گاههای مهار بارهای دینامیکی
۲-۶-۴-۳ تنشهای ناشی از بارهای نوسانی.....	۶-۶-۵ تکیه گاههای سازه ای
۳-۶-۴-۳ تنشهای ناشی از بارهای انبساطی.....	۷-۵ نمادهای تکیه گاهها روی نقشه ها
۲-۶-۲-۳ تنشهای ناشی از حرکت غیر تکراری آنکرها.....	۸-۵ چه خطوطی به آنالیز نیاز دارند؟
	۹-۵ سابورتنینگ برای بارهای ثابت وزنی
	۱-۹-۵ محاسبه تنش ناشی از بار وزن
	۲-۹-۵ مفهوم Weight Span و تعیین محل قرارگیری تکیه گاه وزنی
	۱۰-۵ نکاتی در مورد سابورتنینگ و تحلیل تنش در مکانهای مختلف
	۱-۱۰-۵ انتخاب تکیه گاه وزنی اطراف برجها
	۲-۱۰-۵ به کارگیری پای کاذب در نزدیکی پنجه ها
	۳-۱۰-۵ انتخاب تکیه گاه برای مجموعه شیر کنترلی (Control Set)
	۴-۱۰-۵ خروجی خطوط متصل به شیرهای اطمینان (PSV)
	۵-۱۰-۵ روش انتخاب حلقه انبساطی
	۶-۱۰-۵ انتخاب دما برای آنالیز بارهای ناشی از انبساط حرارتی
	۱-۶ منوی File
	۱-۱-۶ گزینه Set Default Data Directory
	۲-۱-۶ گزینه New
	۳-۱-۶ گزینه Open
	۴-۱-۶ گزینه Clean Up (delete) Files
	۵-۱-۶ گزینه Recent Piping Files
	۶-۱-۶ گزینه Exit
	۲-۶ منوی Input
	۱-۲-۶ گزینه Piping
	۲-۲-۶ گزینه Underground
	۳-۲-۶ گزینه Structural Steel
	۴-۲-۶ منوی Analysis
	۱-۳-۶ گزینه Statics
	۲-۳-۶ گزینه Dynamics
	۳-۳-۶ گزینه SIFs @ Intersections
۱-۵ مقدمه.....	۱۴۴.....
۲-۵ سابورتنینگ.....	۱۲۴.....
۳-۵ اهداف تحلیل تنش.....	۱۴۵.....
۲-۵ مدارک لازم برای آغاز تحلیل تنش و سابورتنینگ.....	۱۴۶.....
۵-۵ معرفی خطوط بحرانی و غیر بحرانی.....	۱۴۸.....
۶-۵ مروری بر انواع تکیه گاهها و مکان به کارگیری آنها.....	۱۵۰.....
۱-۶-۵ تکیه گاههای وزنی.....	۱۵۰.....
۱-۱-۶-۵ کششک (Shoe).....	۱۵۰.....
۲-۱-۶-۵ Trunnion.....	۱۵۳.....
۳-۱-۶-۵ پای کاذب (Dummy Leg).....	۱۵۳.....

۴-۳-۶	انحراف SIFs (Bends) در انحراف	۱۹۴
۵-۳-۶	انحراف WRC 107/297	۱۹۶
۶-۳-۶	انحراف Flanges	۱۹۶
۷-۳-۶	انحراف B31.1	۱۹۴
۸-۳-۶	انحراف Expansion Joint Rating	۱۹۴
۹-۳-۶	انحراف AISI	۱۹۶
۱۰-۳-۶	انحراف NEMA SM23	۱۹۴
۱۱-۳-۶	انحراف API 610	۱۹۶
۱۲-۳-۶	انحراف API 617	۱۹۵
۱۳-۳-۶	انحراف API 661	۱۹۵
۱۴-۳-۶	انحراف HPI Standard	۱۹۵
۱۵-۳-۶	انحراف API 560	۱۹۵
۱۶-۳-۶	انحراف Output	۱۹۵
۱۷-۳-۶	انحراف Static	۱۹۶
۱۸-۳-۶	انحراف Harmonic	۱۹۶
۱۹-۳-۶	انحراف Spectrum/Model	۱۹۶
۲۰-۳-۶	انحراف Time History	۱۹۶
۲۱-۳-۶	انحراف Animation	۱۹۶
۲۲-۳-۶	انحراف Tools	۱۹۶
۲۳-۳-۶	انحراف Configure/Setup	۱۹۷
۲۴-۳-۶	انحراف Calculator	۱۹۷
۲۵-۳-۶	انحراف Make Units Files	۱۹۷
۲۶-۳-۶	انحراف Convert Input to New Units	۱۹۸
۲۷-۳-۶	انحراف Material Data Base	۱۹۸
۲۸-۳-۶	انحراف Accounting	۱۹۸
۲۹-۳-۶	انحراف Multi-Job analysis	۱۹۹
۳۰-۳-۶	انحراف External Interfaces	۱۹۹
۳۱-۳-۶	انحراف ISOGEN Isometries	۱۹۹
۳۲-۳-۶	انحراف I-Configure	۲۰۰
۳۳-۳-۶	انحراف Diagnostics	۲۰۰
۳۴-۳-۶	انحراف CRC Check	۲۰۱
۳۵-۳-۶	انحراف Build Version	۲۰۱
۳۶-۳-۶	انحراف Error Review	۲۰۱
۳۷-۳-۶	انحراف DLL Version Check	۲۰۱
۳۸-۳-۶	انحراف ESI	۲۰۱
۳۹-۳-۶	انحراف Show Data	۲۰۲
۴۰-۳-۶	انحراف Generate Access Codes	۲۰۲
۴۱-۳-۶	انحراف Enter re-authorization Codes	۲۰۲
۴۲-۳-۶	انحراف Check HASP Device Status	۲۰۲
۴۳-۳-۶	انحراف Install HASP Device Driver	۲۰۲
۴۴-۳-۶	انحراف View	۲۰۲
۴۵-۳-۶	انحراف Toolbar	۲۰۳
۴۶-۳-۶	انحراف Status Bar	۲۰۳
۴۷-۳-۶	انحراف Help	۲۰۳
۴۸-۳-۶	انحراف Tip of the Day...	۲۰۴
۴۹-۳-۶	انحراف On-line Documentation	۲۰۴
۵۰-۳-۶	انحراف CAESAR II	۲۰۴
۵۱-۳-۶	انحراف Animated Tutorials	۲۰۴
۵۲-۳-۶	انحراف Desktop (On-Line) Help	۲۰۴
۵۳-۳-۶	انحراف On-line Registration	۲۰۴
۵۴-۳-۶	انحراف Information...	۲۰۵
۵۵-۳-۶	انحراف About CAESAR II...	۲۰۵
۱-۷	۱-۷ مراحل انجام یک پروژه	۲۱۰
۱-۷	۱-۷ اجرای CAESAR II	۲۱۰
۲-۷	۲-۷ ایجاد داده‌های ورودی مدل‌سازی	۲۱۲
۳-۷	۳-۷ اجرای بررسی خطا	۲۱۷
۴-۷	۴-۷ ساخت اتصالات بارگذاری	۲۱۸
۵-۷	۵-۷ اجرای آنالیز استاتیکی	۲۱۹
۶-۷	۶-۷ بررسی داده‌های خروجی آنالیز استاتیکی	۲۱۹
۷-۷	۷-۷ (Review of Static Analysis Output)	۲۱۹
۸-۷	۸-۷ مقدمه	۲۲۶
۹-۷	۹-۷ بازبینی صفحه گسترده	۲۲۶
۱۰-۷	۱۰-۷ بازگشت به حالت اول: انجام مجدد	۲۲۷
۱۱-۷	۱۱-۷ تغییرات دلخواه تبار دو ابزار	۲۲۷
۱۲-۷	۱۲-۷ کادربندی داده‌های ورودی	۲۲۸
۱۳-۷	۱۳-۷ شماره نگرها	۲۲۹
۱۴-۷	۱۴-۷ طول المان	۲۳۰
۱۵-۷	۱۵-۷ مشخصات سطح مقطع لوله	۲۳۱
۱۶-۷	۱۶-۷ شرایط کاری: دماها و فشارها	۲۳۲
۱۷-۷	۱۷-۷ مدل‌سازی المان‌های خاص	۲۳۳
۱۸-۷	۱۸-۷ شرایط مرزی	۲۳۱
۱۹-۷	۱۹-۷ بارگذاری‌های خارجی	۲۳۱
۲۰-۷	۲۰-۷ جنس ماده	۲۳۵
۲۱-۷	۲۱-۷ مشخصات ارتعاشی ماده	۲۳۶
۲۲-۷	۲۲-۷ جگالی‌ها	۲۳۶
۲۳-۷	۲۳-۷ پیوندهای داده‌های تکمیلی	۲۳۶
۲۴-۷	۲۴-۷ داده‌های تکمیلی خم‌ها (Bends)	۲۳۷
۲۵-۷	۲۵-۷ المان صلب (Rigid)	۲۳۷
۲۶-۷	۲۶-۷ اتصال انبساطی (Expansion Joint)	۲۳۸
۲۷-۷	۲۷-۷ SIFها/سوراخ‌ها (SIFs/Tees)	۲۳۹
۲۸-۷	۲۸-۷ کاهنده‌ها	۲۳۹
۲۹-۷	۲۹-۷ تکیه‌گاه‌ها (Restraints)	۲۴۰
۳۰-۷	۳۰-۷ نازل‌ها (Nozzles)	۲۴۱
۳۱-۷	۳۱-۷ آویزها (Hangers)	۲۴۱
۳۲-۷	۳۲-۷ جابه‌جایی‌ها (Displacements)	۲۴۱
۳۳-۷	۳۳-۷ فلنج (Flange)	۲۴۱
۳۴-۷	۳۴-۷ نیروهای متمرکز/لحمان‌ها (Forces/Moments)	۲۴۲
۳۵-۷	۳۵-۷ بارهای یکنواخت (Uniform Loads)	۲۴۳
۳۶-۷	۳۶-۷ بار ناشی از باد/امواج (Wind/Wave)	۲۴۴
۳۷-۷	۳۷-۷ تنش‌های مجاز (Allowable Stresses)	۲۴۵
۳۸-۷	۳۸-۷ نام نگرها (Node Names)	۲۴۵
۳۹-۷	۳۹-۷ آفست‌ها (Offsets)	۲۴۷
۴۰-۷	۴۰-۷ فرمان‌های موجود در منوهای صفحه گسترده	۲۴۷
۴۱-۷	۴۱-۷ منوی File	۲۴۸
۴۲-۷	۴۲-۷ منوی Edit	۲۵۰
۴۳-۷	۴۳-۷ منوی Model	۲۵۳
۴۴-۷	۴۴-۷ منوی Environment	۲۵۵

فصل ۱۰	۳۷۵
بررسی داده‌های خروجی آنالیز استاتیکی	۳۷۵
۱-۱۰ ورود به پردازنده داده‌های خروجی	۳۷۵
آنالیز استاتیکی	۳۷۸
۲-۱۰ برخی از فرمانهای پنجره نمایش داده‌ها	۳۷۹
و انواع گزارشها	۳۷۹
۳-۱۰ انواع گزارشهای موجود در	۳۹۰
ستون Standard Reports	۳۹۰
۱-۳-۱۰ Displacements (جابجایی‌ها)	۳۹۰
۲-۳-۱۰ Restraints (تکیه گاه‌ها)	۳۹۱
۳-۳-۱۰ Restraint Summary	۳۹۳
(خلاصه اطلاعات تکیه گاه)	۳۹۳
۴-۳-۱۰ Flange NC-3658.3 Flange Peq	۳۹۴
(بررسی گزارش فلنج‌ها)	۳۹۴
۵-۳-۱۰ Global Element Forces	۳۹۵
(نیروهای برآیند وارد بر المان‌ها)	۳۹۵
۶-۳-۱۰ Local Element Forces	۳۹۶
(نیروهای محلی وارد بر المان‌ها)	۳۹۶
۷-۳-۱۰ Stresses (تنشها)	۳۹۷
۸-۳-۱۰ Stress Summary (خلاصه تنشها)	۳۹۸
۹-۳-۱۰ مقایسه تنش با یک استاندارد	۳۹۹
(Code Compliance)	۳۹۹
۱۰-۳-۱۰ Cumulative Usage	۴۰۱
(گزارش بارگذاری خستگی)	۴۰۱
۴-۱۰ انواع گزارشهای موجود در ستون	۴۰۲
General Computed Results	۴۰۲
۱-۴-۱۰ Hanger Table (جدول انتخاب آویز)	۴۰۲
۲-۴-۱۰ Hanger Table W/Text	۴۰۳
(جدول انتخاب آویزها همراه متن)	۴۰۳
۳-۴-۱۰ Input Echo (بازگویی ورودی)	۴۰۵
۴-۴-۱۰ Miscellaneous Data (داده‌های متفرقه)	۴۰۶
۵-۴-۱۰ Load Case Report	۴۰۸
(گزارش انواع بارگذاری‌ها)	۴۰۸
۶-۴-۱۰ Warnings (هشدارها)	۴۰۹
۵-۱۰ نکاتی دوباره برینت نتایج با ذخیره گزارشها	۴۱۰
به صورت قابل کامپیوتری	۴۱۰
۶-۱۰ نکاتی درباره نمایش گرافیکی	۴۱۱
نتایج آنالیز استاتیکی	۴۱۰
۱-۶-۱۰ مشاهده نتایج روی صفحه گرافیکی	۴۱۲
با استفاده از منوی Show	۴۱۲
۲-۱-۶-۱۰ Displacement	۴۱۵
۳-۱-۶-۱۰ Restraints	۴۱۹
۴-۱-۶-۱۰ Stress	۴۲۲
۷-۱۰ مرورگر قدرتمند گزارشها	۴۲۴
۸-۱۰ محیط گرافیکی 3D/HOOPS	۴۲۷
در پردازنده داده‌های خروجی آنالیز استاتیکی	۴۲۷
۱-۸-۱۰ بزرگنمایی	۴۲۹
۲-۸-۱۰ پنجره Show Event Viewer Grid	۴۳۰
۳-۸-۱۰ ماکریمم بارهای وارد بر تکیه گاه‌ها	۴۳۰
۴-۸-۱۰ تنش بیش از حد	۴۳۱
۵-۸-۱۰ ماکریمم تنش که	۴۳۱

۶-۸ محیط گرافیکی HOOPS و مدل‌ساز سه بعدی	۲۵۸
۱-۶-۸ تعیین شکل نمایش سیستم مدل‌شده	۲۶۰
۲-۶-۸ مشاهده نماهای مختلف سیستم	۲۶۱
۳-۶-۸ مشاهده شماره گررها	۲۶۳
۴-۶-۸ مشاهده طول المان‌ها	۲۶۳
۵-۶-۸ مشاهده شرایط مرزی	۲۶۴
۶-۶-۸ تغییر رنگ المان‌ها	۲۶۵
۷-۶-۸ جابه جا کردن کل مدل در صفحه	۲۶۶
۸-۶-۸ حذف اثرات و بازگشت به حالت اول	۲۶۶
۹-۶-۸ بزرگنمایی مدل	۲۶۷
۱۰-۶-۸ چرخش/دوران سه بعدی مدل	۲۶۸
۷-۸ کلیانی درباره موتور گرافیکی سه بعدی	۲۶۹
۸-۸ تئیرات در تئورایزور HOOPS	۲۷۳
۹-۸ نماهای چندگانه	۲۷۴
۱۰-۸ نمایش مشخصات مقطع اولیه	۲۷۷
۱۱-۸ نمایش شرایط کاری	۲۷۸
۱۲-۸ نمایش شرایط مرزی و بارگذاری‌های خارجی	۲۷۹
۱۳-۸ استفاده از انتخابگر برای بررسی همزمان	۲۸۰
صفحه گسترده و محیط گرافیکی	۲۸۰
۱۴-۸ محدود کردن مقدار اطلاعات نمایش داده شده	۲۸۱
۱۵-۸ ذخیره یک تصویر با پسوندهای مختلف	۲۸۳
۱۶-۸ حاشیه نویسی	۲۸۴
۱۷-۸ قابلیت‌های گرافیکی برای بررسی مدل‌های پیچیده	۲۸۶
۱۸-۸ یک مثال	۲۸۸

فصل ۹

بررسی حقایق مدل و امانت اسامی	۳۳۳
۱-۹ بررسی خطاها	۳۳۶
۱-۱-۹ خطاهای فاحش (Fatal Errors)	۳۳۶
۲-۱-۹ هشدارها (Warnings)	۳۳۷
۳-۱-۹ توضیحات (Notes)	۳۳۸
۴-۹ کامل شدن فرآیند بررسی خطاها	۳۳۹
۳-۹ ساخت انواع بارگذاری استاتیکی	۳۴۰
(Building Static Load Cases)	۳۴۲
۴-۹ فرمانهای بخش ساخت انواع بارگذاری	۳۴۳
۱-۲-۹ منوی File	۳۴۳
۲-۲-۹ منوی Edit	۳۴۴
۳-۹ داده‌های مربوط به باد	۳۴۵
۴-۹ تعیین بارهای بارگذاری هیدرونیامیکی	۳۴۷
۷-۹ اجرای آنالیز استاتیکی	۳۴۸
۸-۹ یادداشتی بر بارگذاری‌ها در CAESAR II	۳۵۱
۱-۸-۹ تعریف و تعیین بارگذاری‌ها	۳۵۱
۲-۸-۹ گزینه‌های موجود در	۳۵۴
Load Case Options	۳۵۴
۱-۲-۸-۹ کنترل کاربر بر نتایج به دست آمده	۳۵۵
با استفاده از Load Case Options	۳۵۵
۹-۹ بارگذاری‌های پیشنهادی	۳۶۲
۱-۹-۹ بارگذاری‌های پیشنهادی برای انتخاب	۳۶۴
آویزهای فنی	۳۶۵
۱۰-۹ بارگذاری‌های پیشنهادی برای بار ناشی از زلزله	۳۶۵
۱۱-۹ یک مثال	۳۶۷

۵۰۸	۱-۱۳ نحوه مدل سازی و تعیین یک خم
۵۰۹	۱-۱۳-۱ خم های تک منحنی و دو منحنی
۵۱۰	۱-۱۳-۲ خم ۱۸۰ درجه (180-degree Bends)
۵۱۱	۱-۱۳-۲ Mitred Bends
۵۱۱	۱-۱۳-۲ زانویی های منتظم با چیدمان بسته
۵۱۱	و طول قطعات کم
۵۱۱	۱-۱۳-۲ زانویی های منتظم با چیدمان گسترده
۵۱۲	و طول قطعات زیاد
۵۱۳	۳-۱۳ خم از انوی های ای با ضخامت دیواره متفاوت
۵۱۴	با ضخامت دیواره لوله
۵۱۵	۲-۱۳ صریح انعطاف پذیری خم
۵۲۰	۱-۱۴ مقدمه
۵۲۰	۲-۱۴ انکرها (Anchors)
۵۲۱	۱-۲-۱۴ انکرهای با جابه جایی
۵۲۳	۲-۲-۱۴ انکرهای انعطاف پذیر
۵۲۳	۳-۲-۱۴ انکرهای انعطاف پذیر با جابه جایی از پیش تعریف شده
۵۲۴	۳-۱۴ نازل انعطاف پذیر بر اساس WRC Bulletin 207
۵۲۶	۳-۱۴ نازل انعطاف پذیر با جابه جایی از پیش تعریف شده
۵۲۷	۳-۱۴ نازل انعطاف پذیر با مدل کامل مخزن بر اساس WRC 207
۵۲۷	۲-۱۴ تکیه گاه های دوجبه
۵۲۹	(Double-Directional Restraints)
۵۳۰	۱-۴-۱۴ تکیه گاه های دوجبه نوع انتقالی
۵۳۰	۲-۴-۱۴ تکیه گاه دوجبه نوع جرح خشی
۵۳۱	۲-۱۴ تکیه گاه های تک جبهه
۵۳۱	(Single-Directional Restraints)
۵۳۱	۶-۱۴ مقید کننده (Guide)
۵۳۳	۷-۱۴ قید های طولی (Limit Stops)
۵۳۴	۸-۱۴ قابها (Frames)
۵۳۵	۹-۱۴ تکیه گاه های جرح خشی فاصله دار
۵۳۶	۱۰-۱۴ تکیه گاه تک جبهه با جابه جایی از پیش تعریف شده
۵۳۷	۱۱-۱۴ تکیه گاه تک جبهه مقید کننده با فاصله از پیش تعریف شده
۵۳۷	۱۲-۱۴ نسبت تکیه گاه
۵۳۸	۱۳-۱۴ تکیه گاه های دوجبه مورب
۵۳۹	۱۴-۱۴ تکیه گاه تک جبهه مورب
۵۴۰	۱۵-۱۴ تکیه گاه بین دو لوله ایا استفاده از CNode
۵۴۱	۱۶-۱۴ مدل سازی تکیه گاه بین مخزن و لوله
۵۴۱	۱۷-۱۴ تکیه گاه روی یک خم
۵۴۱	در زاویه ۴۵ درجه
۵۴۱	۱۸-۱۴ تکیه گاه روی خم
۵۴۲	در زاویه های ۳۰ و ۶۰ درجه

۴۳۱	۸-۱۰ نمایش تنش های کد بر اساس مقدار با استفاده از رنگ
۴۳۱	۷-۸-۱۰ نمایش تنش های کد بر اساس درصد با استفاده از رنگ
۴۳۳	۹-۱۰ مروری بر نتایج حاصل از آنالیز
۴۳۶	۱۰-۱۰ یک مثال
۴۴۲	۱-۱۱ مدل سازی لوله های زیر سطح زمین (Underground Pipes Modeler)
۴۴۲	۲-۱۱ استفاده از مدل سازی لوله های زیر سطح زمین
۴۴۷	۱-۲-۱۱ SOIL MODEL NO. (شماره مدل خاک)
۴۴۷	۲-۲-۱۱ FROM/TO END MESH
۴۴۸	۳-۱۱ فرمان های صفحه گسترده مدل سازی لوله های مدفون
۴۵۰	۴-۱۱ نکاتی در مورد مدل سازی خاک
۴۵۳	۵-۱۱ دستور العمل های توصیه شده
۴۵۳	۶-۱۱ یک مثال
۴۵۸	۱-۱۲ مقدمه
۴۶۰	۲-۱۲ گزینۀ SHs for Intersections
۴۶۲	SHs for Bends (گزینه SHs for Bends)
۴۶۴	۱-۳-۱۲ فلنج های متصل به انتهای خم ها
۴۶۵	۲-۳-۱۲ خم ها با Transition
۴۶۵	۳-۳-۱۲ تمرکز و تشدید تنش
۴۶۶	۴-۳-۱۲ گزینۀ WRC 107/297 (تنش در نازل مخزن)
۴۶۷	۵-۳-۱۲ محاسبات تنش WRC 107
۴۶۷	۶-۳-۱۲ بولتن WRC 297
۴۶۷	۷-۳-۱۲ گزینۀ Flanges (تنش فلنج محاسبات تنش)
۴۶۷	۸-۳-۱۲ یادداشتی بر تنش ناشی از سخت کردن پیچها
۴۸۰	۹-۳-۱۲ استفاده از مدل سازی فلنج CAESAR II
۴۸۰	۱۰-۳-۱۲ Leak Pressure Ratio
۴۸۰	(نسبت فشار ناشی)
۴۸۰	۱۱-۳-۱۲ Effective Gasket Modulus
۴۸۰	(مدول مؤثر واشر)
۴۸۰	۱۲-۳-۱۲ رده فلنج (Flange Rating)
۴۸۰	۱۳-۳-۱۲ گزینۀ BS1363 (ضخامت دیواره باقی مانده)
۴۸۲	لوله های خورده شده
۴۸۵	۱۴-۳-۱۲ Expansion Joint Rating
۴۸۸	۱۵-۳-۱۲ گزینۀ 1-NEMA SM23 (توربین های بخار)
۴۹۱	۱۶-۳-۱۲ گزینۀ API 610 (پمپ های سانتریفیوژ)
۴۹۱	بر اساس این استاندارد
۴۹۲	۱۷-۳-۱۲ پمپ های روی خشی غمودی
۴۹۵	۱۸-۳-۱۲ گزینۀ API 617 (کمپرسورهای سانتریفیوژ)
۴۹۵	۱۹-۳-۱۲ گزینۀ 4-API 661
۴۹۸	(مبدل های حرارتی هوا خنک)
۵۰۱	۲۰-۳-۱۲ گزینۀ 5-HI Standard (استینو استاندارد)
۵۰۳	مبدل های حرارتی برای گرمکن آب تغذیه بسته
۵۰۳	۲۱-۳-۱۲ گزینۀ 6-API 560 (گرمکن با سیم مستقیم)

۵۴۳	(Vertical Dummy Leg on Bends)
۵۴۵	۱-۱۹-۱۴ متدسه اتصال پای کاذب به خم
۵۴۶	۲-۱۹-۱۴ پای کاذب افقی روی خمها
۵۴۷	۲۱-۲۱-۱۴ میله‌های با جرخش بزرگ (مدل اولیه)
۵۴۸	۱۲-۲۱-۲۱ میله با جرخش بزرگ (تکیه‌گاه‌های زنجیری)
۵۴۹	۱۲-۲۲ تکیه‌گاه‌های با دو مقدار سختی (Bilinear Restraints)
۵۵۱	۲۳-۲۲ استاپرهای استاتیکی (Static Snubbers)
۵۵۱	۱۴-۲۴ لولای پلاستیکی (Plastic Hinge)
۵۵۲	۱۴-۲۵ ساختمان Sway Brace

فصل ۱۵

اطلاعات تکمیلی برای مدل سازی

۵۵۵	آویزهای شعری
۵۵۸	۱-۱۵ نکات کلی
۵۵۹	۱۵-۲ طراحی تکیه آویز فتری ساده
۵۶۰	۱۵-۳ طراحی تکیه قوطی فتری ساده
۵۶۰	۱۵-۴ طراحی تکیه گاه اثر ثابت
۵۶۱	۱۵-۵ وارد کردن داده‌های تکیه گاه اثر ثابت (بدون طراحی توسط نرم افزار)
۵۶۱	۱۵-۶ وارد کردن داده‌های فترهای موجود (بدون طراحی توسط نرم افزار)
۵۶۲	۱۵-۷ طراحی چند قوطی فتری برای تکیه گاه
۵۶۲	۱۵-۸ طراحی مجدد فترهای قدیمی
۵۶۵	۱۵-۹ آویز فتری متصل به مخزن
۵۶۵	۱۵-۱۰ طراحی آویز فتری با جابه جایی حرارتی تکیه گاه
۵۶۶	۱۵-۱۱ آویز فتری بین دو لوله
۵۶۷	۱۵-۱۲ طراحی آویز فتری با یک نقطه اتکاف (Anchor) در مجاورت آن
۵۶۸	۱۵-۱۳ طراحی آویز فتری با پلوهایی مشخص شده توسط کابریز
۵۶۹	۱۵-۱۴ مدل سازی قوطی فتری با قابلیت Lift-off و Bottom-out
۵۷۱	۱۵-۱۵ مدل سازی آویز فتری با قابلیت Lift-off و Bottom-out
۵۷۵	۱۵-۱۶ فتر جمع شده ساده
۵۷۵	۱۵-۱۷ مدل سازی قوطی فتری با اصطکاک

فصل ۱۶

اطلاعات تکمیلی برای مدل سازی

۵۷۷	اتصالات انبساطی
۵۸۰	۱۶-۱۶ متدسه
۵۸۰	۱۶-۲۱ اتصال انبساطی آکاردیونی با نیروی فشاری
۵۸۱	۱۶-۳۱ مدل ساده و مدل پیچیده اتصال انبساطی آکاردیونی با میله مهار (Simple vs. Complex Model of Tied Bellows)
۵۸۴	۱۶-۳۱-۱ مدل ساده اتصال انبساطی آکاردیونی با میله مهار
۵۸۵	۱۶-۳۱-۲ مدل پیچیده اتصال انبساطی آکاردیونی با میله مهار
۵۸۶	۱۶-۴۱ اتصالات انبساطی بونیورسال (مدل ساده) (Universal Expansion Joints-Simple Model)
۵۸۶	۱۶-۵۱ اتصال بونیورسال با قابلیت تعریف میله‌های مهار (Universal Joint-Comprehensive Tie Rod Model)

۵۹۲	قابلیت تعریف میله‌های مهار (Universal Joint with Lateral Control Stops-Comprehensive Tie Rod Model)
۵۹۳	۱۶-۷ اتصالات لولایی (Hinged Joints)
۵۹۴	۱۶-۸ اتصال لولایی شیاردار (مدل ساده) (Slotted Hinge Joint-Simple Model)
۵۹۴	۱۶-۹ اتصال لولایی شیاردار (مدل کامل) (Slotted Hinge Joint-Comprehensive)
۵۹۵	۱۶-۱۰ اتصال لغزشی (Slip Joint)
۵۹۸	۱۶-۱۱ اتصال Gimbal (Gimbal Joint)
۶۰۱	۱۶-۱۲ اتصال Gimbal جفتی (Dual Gimbal Joint)
۶۰۲	۱۶-۱۳ سرهای موازی و زوای‌های متعادل کننده فشار (Pressure Balanced Tees and Elbows)
۶۰۳	۱۶-۱۴ تجهیزات اتصال (Connecting Equipments)
۶۰۳	۱۶-۱-۱۴ مخازن شعری
۶۰۶	۱۶-۲-۱۴ مخازن افقی
۶۰۹	تجزیه ۱۷
۶۱۲	۱۷-۱ کاهش دهنده (Reducers)
۶۱۴	۱۷-۲ اتصالات گردی
۶۱۵	۱۷-۳ لوله‌های غلاف دار (Jacketed Pipes)
۶۱۷	۱۷-۴ المان ایجاد کننده بار ثابت (Cold Spring)
۶۱۹	فصل ۱۸
۶۲۱	۱۸-۱ تحلیل سرنوشتی (CAVSAR II)
۶۲۲	۱۸-۱-۱ مقدمه
۶۲۳	۱۸-۲ زمانه Computational Control
۶۲۳	۱۸-۱-۲ گزینه Use Pressure Stiffening
۶۲۴	۱۸-۲-۲ گزینه Missing Mass ZPA
۶۲۴	۱۸-۳-۲ گزینه Bend Axial Shape
۶۲۴	۱۸-۴-۲ گزینه Rod Tolerance
۶۲۴	۱۸-۵-۲ گزینه Rod Increment
۶۲۵	۱۸-۶-۲ گزینه Alpha Tolerance
۶۲۵	۱۸-۷-۲ گزینه Ambient Temperature (New Job)
۶۲۵	۱۸-۸-۲ گزینه Friction Stiffness
۶۲۵	۱۸-۹-۲ گزینه Friction Normal Force Variation
۶۲۶	۱۸-۱۰-۲ گزینه Friction Angle Variation
۶۲۶	۱۸-۱۱-۲ گزینه Friction Slide Multiplier
۶۲۶	۱۸-۱۲-۲ گزینه Coefficient of Friction (Mu)
۶۲۶	۱۸-۱۳-۲ گزینه WRC 107 Version
۶۲۶	۱۸-۱۴-۲ گزینه WRC 107 Interpolation
۶۲۷	۱۸-۱۵-۲ گزینه Include Insulation in Hydrotest
۶۲۷	۱۸-۱۶-۲ گزینه Incore Numerical Check
۶۲۷	۱۸-۱۷-۲ گزینه Decomposition
۶۲۷	۱۸-۱۸-۲ گزینه Singularity Tolerance
۶۲۸	۱۸-۱۹-۲ گزینه Minimum Wall Mill Tolerance
۶۲۸	۱۸-۲۰-۲ گزینه Bourdon Pressure (New Job)
۶۲۹	۱۸-۲۱-۲ گزینه Ignore Spring Hanger Stiffness
۶۲۹	۱۸-۲۲-۲ گزینه Include Spring
۶۲۹	۱۸-۲۳-۲ گزینه Stiffness in Hanger OPE Travel Cases
۶۲۹	۱۸-۲۴-۲ گزینه Hanger Default Restraint Stiffness

۶۲۵ BS 7159 Pressure Stiffening ۶-۱۸

۶۲۶ FRP Laminate Type ۵-۶-۱۸

۶۲۶ Exclude I2 from UKDOA ۶-۶-۱۸

۶۲۵ bending stress ۶-۶-۱۸

۶۲۶ FRP Density ۷-۶-۱۸

۶۲۶ FRP Alpha (E-D6) ۸-۶-۱۸

۶۲۷ Axial Modulus of Elasticity ۹-۶-۱۸

۶۲۷ Ratio Shear Mod: Elastic Mod ۱۰-۶-۱۸

۶۲۷ Axial Strain: Hoop ۱۱-۶-۱۸

۶۲۷ Stress (Ea/Eh/Vh/a) ۱۲-۶-۱۸

۶۲۷ Database Definitions ۱۳-۶-۱۸

۶۲۸ Structural Database ۱۴-۶-۱۸

۶۲۸ Piping Size Specification ۱۵-۶-۱۸

۶۲۸ Valves and Flanges ۱۶-۶-۱۸

۶۲۸ Expansion Joints ۱۷-۶-۱۸

۶۲۹ Units File Name ۱۸-۶-۱۸

۶۲۹ Load Case Template ۱۹-۶-۱۸

۶۲۹ System Directory Name ۲۰-۶-۱۸

۶۲۵ Default Spring Hanger Table ۲۱-۶-۱۸

۶۲۵ Enable data export to ۲۲-۶-۱۸

۶۲۵ ODBC complaint data bases ۲۳-۶-۱۸

۶۲۵ Append re-runs to existing data ۲۴-۶-۱۸

۶۲۵ Export C AT SAR II data to ۲۵-۶-۱۸

۶۲۵ Miscellaneous ۲۶-۶-۱۸

۶۲۵ Output Table of Contents ۲۷-۶-۱۸

۶۲۵ Output Reports by Load Case ۲۸-۶-۱۸

۶۲۵ Displacement Reports ۲۹-۶-۱۸

۶۲۵ Sorted by Nodes ۳۰-۶-۱۸

۶۲۵ Time History Animation ۳۱-۶-۱۸

۶۲۵ Dynamic Example Input Text ۳۲-۶-۱۸

۶۲۵ Memory Allocated (MB) ۳۳-۶-۱۸

۶۲۵ User ID ۳۴-۶-۱۸

۶۲۵ Disable "File Open" ۳۵-۶-۱۸

۶۲۵ graphic thumbnail ۳۶-۶-۱۸

۶۲۵ Disable "Undo/Redo" ability ۳۷-۶-۱۸

۶۲۵ Enable Autosave ۳۸-۶-۱۸

۶۲۵ Autosave time interval ۳۹-۶-۱۸

۶۲۵ Prompted Autosave ۴۰-۶-۱۸

۶۲۵ تعیین و تغییر کلمه عبور ۴۱-۶-۱۸

۶۲۵ (Set and Change Password) ۴۲-۶-۱۸

۶۲۵ New Password ۴۳-۶-۱۸

۶۲۵ Access Protected Data ۴۴-۶-۱۸

۶۲۵ Change Password ۴۵-۶-۱۸

۶۲۵ Remove Password ۴۶-۶-۱۸

۶۲۵ فایل واحدهای کاربرد ۴۷-۶-۱۸

۶۲۵ (Units File Operation) ۴۸-۶-۱۸

۶۲۵ مشاهده فایل واحدهای موجود ۴۹-۶-۱۸

۶۲۵ ساخت فایل جدید واحدها ۵۰-۶-۱۸

۶۲۵ Existing File to Start From ۵۱-۶-۱۸

۶۲۵ New Unit File Name ۵۲-۶-۱۸

۶۲۵ View/Edit File ۵۳-۶-۱۸

۶۲۵ تبدیل مدل ورودی به واحدهای جدید ۵۴-۶-۱۸

۶۳۰ Translational Restraint Stiffness ۱۳-۲-۱۸

۶۳۰ Rotational Restraint Stiffness ۱۴-۲-۱۸

۶۳۰ SIFs and Stresses ۱۵-۲-۱۸

۶۳۰ Default Code ۱۶-۲-۱۸

۶۳۱ Occasional Load Factor ۱۷-۲-۱۸

۶۳۱ Yield Stress Criterion ۱۸-۲-۱۸

۶۳۱ B31.1 B31.3 ۱۹-۲-۱۸

۶۳۳ Sustained SIF Multiplier ۲۰-۲-۱۸

۶۳۳ B31.3 Welding Contour ۲۱-۲-۱۸

۶۳۳ Tees Meet B16.9 ۲۲-۲-۱۸

۶۳۳ Allow User's SIF at Bend ۲۳-۲-۱۸

۶۳۳ Use WRC 329 ۲۴-۲-۱۸

۶۳۳ Use Schneider ۲۵-۲-۱۸

۶۳۳ All cases Controlled ۲۶-۲-۱۸

۶۳۳ Liberal Expansion Stress Allowable ۲۷-۲-۱۸

۶۳۳ (New Job) ۲۸-۲-۱۸

۶۳۳ Press. Variation in EXP Case ۲۹-۲-۱۸

۶۳۳ Base Hoop Stress On ۳۰-۲-۱۸

۶۳۳ Use PD 41 ۳۱-۲-۱۸

۶۳۳ Add E.A. in Stresses ۳۲-۲-۱۸

۶۳۳ Add Torsion in St. Stress ۳۳-۲-۱۸

۶۳۳ B31.3 Para 319.2.3(c), Saxed ۳۴-۲-۱۸

۶۳۳ Reduced Intersection ۳۵-۲-۱۸

۶۳۳ B31.1 (Post 1980) ۳۶-۲-۱۸

۶۳۳ B31.1 (Pre 1980) ۳۷-۲-۱۸

۶۳۳ WRC 329 ۳۸-۲-۱۸

۶۳۳ ASME III ۳۹-۲-۱۸

۶۳۳ Schneider ۴۰-۲-۱۸

۶۳۳ Class I Branch Flexibility ۴۱-۲-۱۸

۶۳۳ B31.1 Reduced Z-Fix ۴۲-۲-۱۸

۶۳۳ No RFE WLT in ۴۳-۲-۱۸

۶۳۳ reduced fitting SIFs ۴۴-۲-۱۸

۶۳۳ EN-13480 CODE, T ۴۵-۲-۱۸

۶۳۳ Use in-plane out-plane SIF ۴۶-۲-۱۸

۶۳۳ Implement B31.3 Appendix P ۴۷-۲-۱۸

۶۳۳ Implement B31.3 Code Case 178 ۴۸-۲-۱۸

۶۳۳ Geometry Directives ۴۹-۲-۱۸

۶۳۳ Connect Geometry through Nodes ۵۰-۲-۱۸

۶۳۳ Auto Node Number Increment ۵۱-۲-۱۸

۶۳۳ Z-Axis Vertical ۵۲-۲-۱۸

۶۳۳ Minimum Allowable Bend Angle ۵۳-۲-۱۸

۶۳۳ Maximum Allowable Bend Angle ۵۴-۲-۱۸

۶۳۳ Bend Length Attachment Percent ۵۵-۲-۱۸

۶۳۳ Minimum Angle to Adjacent Bend ۵۶-۲-۱۸

۶۳۳ Loop Closure Tolerance ۵۷-۲-۱۸

۶۳۳ Horizontal Thermal ۵۸-۲-۱۸

۶۳۳ Bowing Tolerance ۵۹-۲-۱۸

۶۳۳ 3D Viewer Settings ۶۰-۲-۱۸

۶۳۳ FRP Properties ۶۱-۲-۱۸

۶۳۳ Use FRP SIF ۶۲-۲-۱۸

۶۳۳ Use FRP Flexibilities ۶۳-۲-۱۸

۶۳۳ FRP Property Data File ۶۴-۲-۱۸

۶۸۵ K-factor ۷-۱-۴-۱۹
 ۶۸۵ Seam Welded ۸-۱-۴-۱۹
 ۶۸۵ ۲-۲-۱۹ المان صلب
 ۶۸۶ ۳-۴-۱۹ قلع
 ۶۸۶ Both To From ۱-۲-۳-۱۹
 ۶۸۶ Peq و NC 36580 ۲-۳-۴-۱۹
 ۶۸۷ Flange Classes/Grade ۳-۳-۴-۱۹
 ۶۸۷ Gasket Diameter, G ۴-۳-۴-۱۹
 ۶۸۸ Read from File... ۵-۳-۴-۱۹
 ۶۸۸ Temperature -Pressure جدول ۶-۳-۴-۱۹
 ۶۸۸ Bolt Area (A_b) ۷-۳-۴-۱۹
 ۶۸۸ Syc و Sy1, Sy2, Sy9 ۸-۳-۴-۱۹
 ۶۸۹ ۴-۴-۱۹ اتصالات انبساطی
 ۶۸۹ ۱-۴-۴-۱۹ اتصالات انبساطی با طول صفر
 ۶۸۹ ۲-۴-۴-۱۹ اتصالات انبساطی با طول محدود
 ۶۸۹ ۳-۴-۴-۱۹ خواص سختی بخش آکاردونی
 ۶۹۰ ۴-۴-۴-۱۹ قطر مؤثر داخلی
 ۶۹۰ ۵-۴-۴-۱۹ کاخندهما
 ۶۹۱ Diameter 2 ۱-۵-۴-۱۹
 ۶۹۱ Thickness 2 ۲-۵-۴-۱۹
 ۶۹۱ Alpha ۳-۵-۴-۱۹
 ۶۹۲ R1 ۴-۵-۴-۱۹
 ۶۹۲ R2 ۵-۵-۴-۱۹
 ۶۹۲ ۶-۴-۱۹ ضرایب تشدید تنش (SIF)
 ۶۹۲ و سرامی ها (Tees)
 ۶۹۷ ۱-۶-۴-۱۹ SIF های تعریف شدنی
 ۶۹۷ در تمام قسمتهای سیستم
 ۶۹۷ ۲-۶-۴-۱۹ جزئیات SIF ها
 ۷۰۰ ۵-۱۹ پنجره های داده های تکمیلی شرایط مرزی
 ۷۰۰ ۵-۱۹ نیکه گاه ها
 ۷۰۰ Node 1-1-۵-۱۹
 ۷۰۱ CNode 1-1-۵-۱۹
 ۷۰۱ Type ۳-1-۵-۱۹
 ۷۰۲ Type: ANC ۴-1-۵-۱۹
 ۷۰۲ Type: X, Y, Z, +X, -X, -Y, -Y, +Z, -Z
 ۷۰۲ Type: RX, RY, RZ, ۶-1-۵-۱۹
 ۷۰۲ +RX, -RX, +RY, -RY, +RZ, -RZ
 ۷۰۲ Type: Guide ۷-1-۵-۱۹
 ۷۰۲ Type: LIM, +LIM, -LIM ۸-1-۵-۱۹
 ۷۰۲ Type: XSNB, YSNB, ZSNB, +XSNB, -XSNB, +YSNB, -YSNB, +ZSNB, -ZSNB
 ۷۰۲ Type: X2, Y2, Z2, +X2, -X2, -Y2, -Y2, +Z2, -Z2
 ۷۰۳ K2 11-1-۵-۱۹
 ۷۰۳ Type: XSPR, YSPR, ZSPR 12-1-۵-۱۹
 ۷۰۳ Type: X (Cosx, Cosy, Cosz) 13-1-۵-۱۹
 ۷۰۳ or X (Vecx, Vecy, Vecz)
 ۷۰۳ Type: RX (Cosx, Cosy, Cosz) 14-1-۵-۱۹
 ۷۰۳ or RX (Vecx, Vecy, Vecz)
 ۷۰۳ Type: XROD, YROD, ZROD, +XROD, -XROD, +YROD, -YROD, +ZROD, -ZROD

۱۸-۱۰-۳-۱۸ Enter the Name
 ۶۵۸ of the input file to convert
 ۱۸-۱۰-۳-۱۸ Enter the Name
 ۶۵۹ of the Units file to use
 ۱۸-۱۰-۳-۱۸ Enter the Name
 ۶۵۹ of the Output file (optional)
 ۱۸-۱۰-۱۱-۱۸ با بایگام داده مواد (Material Data Base)
 ۶۶۰ ۱۱-۱۱-۱۸ اضافه کردن مواد جدید
 ۶۶۱ ۲-۱۱-۱۸ حذف کردن مواد
 ۶۶۱ ۳-۱۱-۱۸ ذخیره کردن مواد
 ۶۶۱ ۲-۱۱-۱۸ ویرایش مواد موجود
 فصل ۱۹
 ۶۶۵ برآورد کامل مدل سازی
 ۶۶۸ ۱-۱۹ مقدمه
 ۶۶۸ ۲-۱۹ نحوه دسترسی به اطلاعات تکمیلی
 ۶۶۸ تصویری و واحدها
 ۶۶۹ ۳-۱۹ اطلاعات تکمیلی کادرهای داده های صفحه گسترده
 ۶۶۹ ۱-۳-۱۹ کادرهای داده های شماره و نام گره ها
 ۶۷۰ ۲-۳-۱۹ کادرهای داده های ابعاد و اندازه های المان
 ۶۷۰ DX 1-2-3-19
 ۶۷۱ DY 1-2-3-19
 ۶۷۱ DZ 3-2-3-19
 ۶۷۱ Length و Direction Cosines Element 4-2-3-19
 ۶۷۲ Element Offsets 5-2-3-19
 ۶۷۳ ۳-۳-۱۹ کادرهای داده های سطح مقطع لوله
 ۶۷۳ Diameter 1-3-3-19
 ۶۷۴ Wt/Sch 2-3-3-19
 ۶۷۵ +Mill Tol % 3-3-3-19
 ۶۷۵ -Mill Tol % 4-3-3-19
 ۶۷۶ Seam Welded 5-3-3-19
 ۶۷۶ Corrosion 6-3-3-19
 ۶۷۶ Insul Thk 7-3-3-19
 ۶۷۶ 1-3-3-19 کادرهای داده های دما و فشار
 ۶۷۶ Temperatures 1-1-3-19
 ۶۷۶ Pressures 2-1-3-19
 ۶۷۸ 5-3-3-19 کادرهای داده های جنس ماده
 ۶۷۸ Material Name 1-5-3-19
 ۶۷۹ Material Properties 2-5-3-19
 ۶۷۹ FRP Pipes 3-5-3-19
 ۶۸۰ 6-3-3-19 کادرهای داده های چگالی ها
 ۶۸۰ Pipe Density 1-6-3-19
 ۶۸۰ Fluid Density 2-6-3-19
 ۶۸۰ Insulation Density 3-6-3-19
 ۶۸۱ ۲-۱۹ پنجره های داده های تکمیلی المان ها
 ۶۸۱ 1-۴-۱۹ خم
 ۶۸۲ Radius 1-1-۴-۱۹
 ۶۸۲ Type 2-1-۴-۱۹
 ۶۸۲ Angle 3-1-۴-۱۹
 ۶۸۲ Node 4-1-۴-۱۹
 ۶۸۲ Miter Points 5-1-۴-۱۹
 ۶۸۲ Fitting Thk 6-1-۴-۱۹

UTS-Ultimate Tensile ۷-۱-۷-۱۹

۷۳۷	Strength of Material	۷-۱-۷-۱۹
۷۳۷	DFac-Design factor (Unitless)	۸-۱-۷-۱۹
۷۳۷	Sy	۹-۱-۷ ۱۹
	SMYS-Specified	۱۰-۱-۷ ۱۹
۷۳۹	Minimum Yield Stress	۱۱-۱-۷ ۱۹
۷۳۹	Fac	۱۱-۱-۷ ۱۹
۷۴۲	Ksd (unitless)	۱۲-۱-۷-۱۹
۷۴۲	"F" Allowed Maximum of 1.2	۱۳-۱-۷-۱۹
۷۴۲	Pvar	۱۱-۱-۷-۱۹
۷۴۳	Fatigue Curves...	۱۵-۱-۷ ۱۰
۷۴۶	برخی از فرمولهای موجود در صفحه گسترده	۸-۱۹
۷۴۶	Model	۱-۸ ۱۹
۷۴۶	Break	۱-۸-۱۹
۷۴۶	Valve	۲-۱-۸ ۱۹
۷۴۹	Expansion Joint	۳-۱-۸ ۱۹
۷۵۷	Edit	۲-۸-۱۹
۷۵۷	Distance	۱-۲-۸-۱۹
۷۵۸	Find	۲-۲-۸-۱۹
۷۵۸	Global	۳-۲-۸-۱۹
۷۵۸	Insert	۲-۲-۸ ۱۹
۷۵۸	Increment	۵-۲-۸ ۱۹
۷۵۹	Environment	۳-۸ ۱۹
۷۵۹	Show Information Messages	۱-۳-۸-۱۹
	Review SIFs	۲-۳-۸-۱۹
۷۵۹	at Intersection Nodes	
۷۶۳	Review SIFs at Bend Nodes	۳-۸-۱۹
۷۶۷	Special Execution Parameters	۲-۳-۸-۱۹
۷۷۱	Include Piping Input Files	۳-۸-۱۹
۷۷۶	Include Structural Input Files	۶-۳-۸-۱۹
۷۷۶	List	۷-۳-۸-۱۹
۷۷۶	Rotate	۸-۳-۸-۱۹
۷۷۶	Delete	۹-۳-۸-۱۹
۷۷۶	Duplicate	۱۰-۳-۸ ۱۹
۷۷۷	Nodes	۱۱-۳-۸-۱۹
۷۷۸	برینت گرفتن از فهرست ورودی	۴-۸-۱۹

۷۸۲	۱-۲۰ مقدمه	
۷۸۲	۲-۲۰ کاربرد المان سلب	
۷۸۴	۱-۲۰ وزن ماده المان سلب	
۷۸۵	۲-۲۰ وزن سیال المان سلب	
۷۸۶	۳-۲۰ وزن غایب المان سلب	
۷۸۵	۲۰ ارزیابی فلج های سرخشی	
۷۸۷	۴-۲۰ المان ایجادکننده بار ثابت (Cold Spring)	
۷۸۹	۵-۲۰ اتصالات انبساطی	
۷۹۱	۵-۲۰ الگوریتم ساین کردن آویزها	
۷۹۱	۱-۶-۲۰ الزامات طراحی فرها	
۷۹۲	۲۰ نوع بارگذاری وزنی برای ساین کردن فرها	
۷۹۲	۳-۶-۲۰ نوع بارگذاری حالت کاری	
۷۹۳	۶-۶-۲۰ نوع بارگذاری حالت نصب	

Type: XROD (Cosx, Cosy, Cosz) ۱۶-۱-۲-۱۹

۷۰۲	or XROD (Vecx, Vecy, Vecz)	
۷۰۴	Stif	۱۷-۱-۲-۱۹
۷۰۴	K1	۱۸-۱-۲ ۱۹
۷۰۴	Gap	۱۹-۱-۲-۱۹
۷۰۵	Len	۲۰-۱-۲ ۱۹
۷۰۵	K2	۲۱-۱-۲ ۱۹
۷۰۵	"x"	۲۲-۱-۲-۱۹
۷۰۵	Mu	۲۳-۱-۲-۱۹
۷۰۶	Fi	۲۴-۱-۲ ۱۹
۷۰۶	Fy	۲۵-۱-۲ ۱۹
۷۰۶	Fz	۲۶-۱-۲ ۱۹
۷۰۶	آویزها	۲-۲ ۱۹
۷۰۷	Node	۱-۲-۲ ۱۹
۷۰۷	CNode	۲-۲-۲ ۱۹
۷۰۷	Hanger Table	۳-۲-۲ ۱۹
۷۰۸	Available Space (neg. for can)	۴-۲-۲ ۱۹
۷۰۹	Allowable Load Variation (%)	۵-۲-۲ ۱۹
۷۱۰	Rigid Support Displacement Criteria	۶-۲-۲ ۱۹
۷۱۰	Maximum Allowed Travel Limit	۷-۲-۲ ۱۹
۷۱۱	NO, Hangers at Location	۸-۲-۲ ۱۹
۷۱۱	Allow Short Range Springs	۹-۲-۲-۱۹
۷۱۱	Operating Load (Total at Loc)	۱۰-۲-۲-۱۹
۷۱۲	Multiple Load Case Design Options	۱۱-۲-۲-۱۹
۷۱۲	Free Restraint/Anchor at Node	۱۲-۲-۲-۱۹
۷۱۳	Free Code	۱۳-۲-۲-۱۹
	Spring Rate	۱۴-۲-۲-۱۹
۷۱۳	Theoretical Cold (Installation) Load	
۷۱۴	تعیین مجدد بار دوی فهای موجود	۱۵-۲-۲ ۱۹
۷۱۴	طراحی آویزهای فتری بر اساس بار سرد	۱۶-۲-۲ ۱۹
۷۱۵	طراحی و انتخاب در میانه جدول آویز	۱۷-۲-۲-۱۹
۷۱۵	فهای یا محدوده بار گسترده	۱۸-۲-۲-۱۹
۷۱۵	تازلهها	۱۹-۲-۲-۱۹
۷۱۶	WRC 297	۱۳-۲-۲-۱۹
۷۱۸	API 650	۲-۳-۲ ۱۹
۷۲۰	PD 5500	۳-۳-۲-۱۹
۷۲۳	جابه جایی ها	۲-۵ ۱۹
۷۲۴	پنجره داده های تکمیلی بارگذاری های خارجی	۶-۱۹
۷۲۴	نیروهای مترکز ممان ها	۱-۶ ۱۹
۷۲۴	بارهای یکراخت	۲-۶ ۱۹
۷۲۵	بار ناشی از باد امواج	۳-۶ ۱۹
۷۲۶	بار ناشی از باد	۱-۳-۶-۱۹
۷۲۶	بار ناشی از امواج	۶-۳-۶ ۱۹
۷۲۸	پنجره های داده های تکمیلی کدهای استاندارد	۷ ۱۹
۷۲۸	نشهای مجاز	۱-۷-۲-۱۹
۷۲۹	Code	۱-۱-۲ ۱۹
۷۲۹	SC	۲ ۱۹-۷-۱۹
۷۳۱	SIL	۳-۱-۷ ۱۹
	F1, F2,...,Fn	۴-۱ ۷-۱۹
۷۳۲	(Stress Range Reduction Factor)	
۷۳۵	ER	۵ ۱۹-۷-۱۹
۷۳۶	Sy-Yield Stress at Temperature	۶-۱-۷ ۱۹

۸۲۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.3	۲-۱۸-۲۰	۸۲۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	بارگذاری بارگذاری	۲-۱۸-۲۰
۸۴۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.4	۲-۱۸-۲۰	۸۴۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه اثرات	۲-۱۸-۲۰
۸۴۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.4, Chapter IX	۲-۱۸-۲۰	۸۴۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	استفاده از سنجی	۲-۱۸-۲۰
۸۴۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.5	۲-۱۸-۲۰	۸۴۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۴۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.5	۲-۱۸-۲۰	۸۴۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۴۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.5	۲-۱۸-۲۰	۸۴۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۴۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.8, Chapter VIII	۲-۱۸-۲۰	۸۵۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۴۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.11	۲-۱۸-۲۰	۸۵۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	Section III, Subsections NC & ND	۲-۱۸-۲۰	۸۵۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	Canadian Z662	۲-۱۸-۲۰	۸۵۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	NAVY 505	۲-۱۸-۲۰	۸۵۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	BS 806	۲-۱۸-۲۰	۸۵۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	Swedish Method I and 2	۲-۱۸-۲۰	۸۵۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	B31.1 (1967)	۲-۱۸-۲۰	۸۵۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	Stoomwezen	۲-۱۸-۲۰	۸۵۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۵۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	RCC-M, Subsection C & D	۲-۱۸-۲۰	۸۵۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	CODEFI	۲-۱۸-۲۰	۸۶۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	Norwegian (TBK 5-6)	۲-۱۸-۲۰	۸۶۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	FIDBR	۲-۱۸-۲۰	۸۶۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	BS 7159	۲-۱۸-۲۰	۸۶۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	UKOOA	۲-۱۸-۲۰	۸۶۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	IGF/TD/12	۲-۱۸-۲۰	۸۶۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	(DNV) Det Norske Veritas	۲-۱۸-۲۰	۸۶۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	EN-13480	۲-۱۸-۲۰	۸۶۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	GPTC-Federal Standard 192	۲-۱۸-۲۰	۸۶۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات محلی	۲-۱۸-۲۰	۸۶۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۶۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	قانون دست راست	۲-۱۸-۲۰	۸۷۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	دستگاه مختصات تحلیلی تنش سیستم لوله کشی	۲-۱۸-۲۰	۸۷۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	استفاده از مختصات محلی	۲-۱۸-۲۰	۸۷۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	CAESAR II	۲-۱۸-۲۰	۸۷۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	قانون اول: لوله مستقیم	۲-۱۸-۲۰	۸۷۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	قانون دوم: المانهای خم	۲-۱۸-۲۰	۸۷۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	قانون سوم: المانهای سرامی	۲-۱۸-۲۰	۸۷۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	استفاده از مختصات عمومی و محلی	۲-۱۸-۲۰	۸۷۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته	۲-۱۸-۲۰	۸۷۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۷۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۷۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۸۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۸۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۸۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۸۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۹۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۹۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۸۹۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۸۹۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۰۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۰۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۰۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۰۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۰۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۰۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۰۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۰۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۰۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۰۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۱۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۴	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۱۵	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۶	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۱۸	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۱۹	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۲۰	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین	۲-۱۸-۲۰	۹۲۱	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته فارسی	۲-۱۸-۲۰	۹۲۲	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	مختصات ترکیبی	۲-۱۸-۲۰	۹۲۳	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	نمایگاه دیگر	۲-۱۸-۲۰
۸۸۷	۲-۱۸-۲۰	۳-۲-۱۸-۲۰	واریانته لاتین						

با پیشرفت روزافزون صنایع و گسترش بازار رقابت، نقش دو عامل زمان و هزینه در این بازار بیش از پیش پررنگ و مهم شده است. در نتیجه پیشگامان صنعت بر آن شدند که با توجه به حجم زیاد کار و تقاضا و برای باقی ماندن در بازار، با استفاده از ابزارهای گوناگون، با کاهش زمان و متعاقباً هزینه‌ها، این دو عامل مهم را بهینه کنند و در عین حال بتوانند دقت را افزایش دهند. بهره‌گیری از نرم‌افزارهای کامپیوتری گامی بزرگ در این راه بود. کاهش زمان در فرآیندهای طراحی مهندسی (که عموماً مبتنی بر سعی و خطا است) و توانایی پیش‌بینی رفتار سیستمها با استفاده از مدل‌سازی‌های کامپیوتری، همگی به مهندسان طراح کمک می‌کنند که خروجی کارشان با کمترین خطا و ریسک قابل اجرا باشد.

در این کتاب یکی از کاربردی‌ترین نرم‌افزارهای طراحی سیستمهای لوله‌کشی و تحلیل تنش-که ابزاری قدرتمند در دست مهندسان است، آموزش داده می‌شود. این کتاب در قالب آموزش نرم‌افزار CAESAR II، برای خوانندگان این امکان را فراهم می‌آورد که پس از آشنایی با مبانی اولیه سایپورتینگ و با کمک نرم‌افزار CAESAR II، به مهندسانی توانا در زمینه برآورد و تحلیل تنش سیستمهای لوله‌کشی تبدیل شوند.

از ویژگیهای این کتاب آن است که سعی شده تجربیات و مشکلاتی که نویسندگان کتاب در حین کار به آنها برخورده‌اند و راه‌حل‌های پیشنهادی متخصصان در کنار هم قرار گیرند، تا خوانندگان، که پس از مطالعه این کتاب به مهندسان صاحب‌نظری در این بحث تبدیل شده‌اند، توانایی قضاوت و انتخاب روشی مناسب را برای پروژه‌های مختلف در شرایط کاری و زمانی متفاوت داشته باشند.

بسیار مسروریم که مجموعه‌ای را فراهم آورده‌ایم تا مهندسان مشتاق، دانشجویان و سایر علاقه‌مندیانی که می‌خواهند گام در این راه بگذارند، اولین پله‌های پیشرفت را با ما همراه باشند تا ما نیز بتوانیم سهمی در پیشرفت علم و دانش این مرز و بوم داشته باشیم. امید است که این کتاب بتواند مرجعی مناسب و کامل برای مخاطبانش باشد.

در نهایت جای دارد تشکر و قدردانی ویژه خود را به جناب آقای دکتر عظیمی، مدیر مسئول محترم انتشارات آفرنگ ابراز کنیم که دیرزمانی است خویش را وقف پیشرفت علم و ارتقای سطح نشر کتب فنی در میهن عزیزمان نموده‌اند و اکنون این فرصت را در اختیار ما قرار دادند تا با استفاده از دقت نظر، تجربیات و تلاشهای بی‌شائبه ایشان و همکاران محترمشان، مجموعه‌ای درخور خوانندگان گرانمایه خود ارائه دهیم.

قدردان تمام مدرسان، مهندسان کارآزموده، صاحب‌نظران طراحی مهندسی، استادان و دانشجویان و تمام عزیزانی هستیم که با ارائه نظرات و پیشنهادهای خود همچون چراغی پرفروغ، راهنمای ما در به نتیجه رساندن این اثر بودند. از آنجایی که این کتاب جزو اولین آثار منتشرشده در این زمینه می‌باشد، احتمالاً خالی از خطا و لغزش نیست؛ از این رو از تمامی کارشناسان و متخصصان این فن و خوانندگان محترم تقاضا داریم که ما را از آرا و پیشنهادهای خود برای ارتقای سطح کیفی این کتاب، بهره‌مند سازند.

محمد مهدی درویشی

سید صالح جوادی

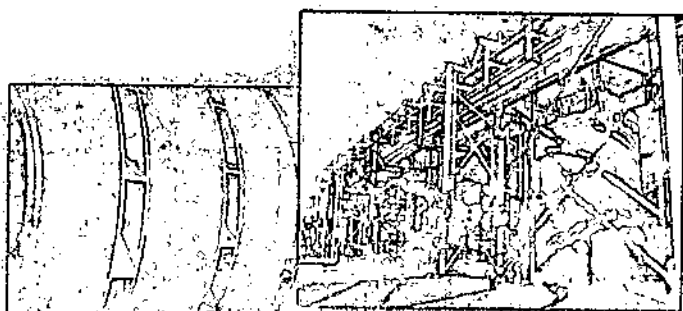
بهرنگ اصغریان

مقدمه

دوباره این کتاب



CALESAR III



یکی از مهمترین و پرمصرفترین سیستمها در صنایع که جهت انتقال سیالات استفاده می‌شود، سیستمهای لوله‌کشی و اجزای متعلق و وابسته به آن است که همگی در کنار یکدیگر مجموعه‌ای را تشکیل می‌دهند که کارکرد آنها به انتقال سیالات محدود نمی‌شود، بلکه در انجام فرآیندهای شیمیایی از جمله فرآیند منجر به انتقال قدرت و تولید برق نیز دخیلند.

اما نکته ظریفی در این میان مورد غفلت واقع می‌گردد؛ بدین معنا که خود سیستم لوله‌کشی به تنهایی، ساده انگاشته می‌شود و پیچیدگیهای طراحی آن دیده نمی‌شود. در حالی که باید توجه داشت که سیستم لوله‌کشی برای تجهیزات صنعتی به مثابه رگهای خونی برای اعضای بدن است؛ به همین دلیل حفظ سلامت آنها ضامن تأمین سلامت کل سیستم است. مطالب بسیار زیادی در بحث Piping مطرحند، ولی با توجه به موضوع این کتاب که بررسی تحلیل تنش با نرم‌افزار CAESAR II است، به دنبال آن هستیم که بدانیم تحلیل تنش در سیستم لوله‌کشی به چه معناست؟ و سوال مهمی که باید پاسخ داده شود، این است که وجود تنش در سیستم لوله‌کشی چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟

همان طور که می‌دانیم لوله‌ها نیز مانند تمام اجسامی که در محیط اطراف ما قرار دارند، دارای وزن می‌باشند و از آنجا که مسئولیت جابه‌جایی و انتقال سیالات را در سیستمها بر عهده دارند، مسلماً هم نیروهایی از جانب محیط اطراف به آنها وارد می‌شوند و هم آنها نیروهایی به اجزا و محیط اطراف خود وارد می‌کنند. می‌دانیم که وجود نیرو در اجسام پدیده‌ای به نام تنش ایجاد می‌کند، و بر هیچ مهندس مکانیکی پوشیده نیست که وجود تنش زیاد در یک سیستم باعث مشکلاتی در آن سیستم می‌شود؛ سیستم لوله‌کشی نیز به عنوان یک سیستم مکانیکی از این قاعده مستثنی نیست. یکی از مهمترین مسائل، تقابل نیروها بین سیستم لوله‌کشی و ساختارهای مرتبط با این سیستم است. این ساختارها معمولاً برای تحمل نیروی وزن سیستم لوله‌کشی و تجهیزات با بارهایی که به‌صورت مستقیم از سوی سیستم لوله‌کشی به آنها وارد می‌شوند، به کار می‌روند. تقابل نیروها بین سیستم لوله‌کشی و ساختارهای دیگر می‌تواند آن‌قدر تنش در سیستم لوله‌کشی و نیز در سیستم ساختارهای نگهدارنده ایجاد کند که باعث خرابی و حتی نابودشدن هریک از آنها شود. نیروهای ناشی از وزن یا حتی اعمال تکیه‌گاه‌ها بر سیستم لوله‌کشی، باعث ایجاد تنش در سیستم می‌شوند. افزایش میزان تنش می‌تواند باعث بروز رفتار پلاستیک در سیستم لوله‌کشی یا ساختارهای فلزی شود. حتی در صورتی که مقدار این تنش بیش از حد افزایش یابد، باعث منهدم شدن هریک از آنها می‌شود. مطلب بسیار مهم دیگر این است که وجود تنش در سیستم لوله‌کشی به این معنی است که سیستم برای رهایی از این تنشها، آنها را در قالب نیروهایی به محیط اطراف خود، که می‌تواند تجهیزات و نازل‌های ورودی آنها باشد، تحمیل کند که اگر این نیروها کنترل نشوند، می‌توانند به‌سادگی تجهیزات بسیار ارزشمند و گرانبه‌ای مانند توربین‌ها را از بین ببرند. مطلب دیگر آن است که حتی اگر این تنشها سیستم را در محدوده پلاستیک قرار ندهند ولی به‌طور نوسانی تکرار شوند، باعث ایجاد پدیده خستگی می‌شوند و از عمر سیستم می‌کاهند. در اثر بروز همین مشکلات است که برای مثال نیروگاهی که باید عمری حدود ۳۰ سال داشته باشد، بعد از مدت زمان کمی در اثر تقابل تمام این پدیده‌ها دچار مشکلات عدیده می‌شود.

تمامی این موارد ما را به این نتیجه می‌رسانند که باید نیروها و تنشها در سیستمهای لوله‌کشی، قابل کنترل و محاسبه شده باشند تا تمامی خواسته‌های ذکر شده را تأمین کنند. حال با توجه به زیاد بودن و حجیم بودن این سیستم، محاسبات دستی در آن بسیار سخت و دشوار است و مسلماً خالی از اشتباه نخواهد بود. در نتیجه نیاز به ابزاری توانمند که بتواند محاسبات را انجام دهد و در ضمن نتایج آن را با کدهای استاندارد کنترل کند، احساس می‌شود.

معرفی شرکت COADE و محصولات آن

شرکت COADE در سال ۱۹۸۴، با هدف تولید نرم افزارهای تخصصی مهندسی مکانیک تأسیس شد. هدف اصلی این شرکت، طراحی و تولید نرم افزارهای کاربردی برای صنایع نیروگاهی، پالایشگاهی و ... بود و توانست با صرف تمام توان خود، نرم افزارهایی بسیار کارآمد در زمینه های تحلیل تنش (Stress Analysis) در سیستمهای لوله کشی، طراحی و برآورد مخازن تحت فشار و مخازن ذخیره، طراحی سیستم لوله کشی و تأمین نیازهای نقشه کشی آن تولید کند.

این نرم افزارها به دست مهندسانی باتجربه تولید می شوند که بر این باورند که «یک پروژه باید در زمان تعیین شده و با بودجه معین به اتمام برسد»؛ بنابراین باید ابزارهایی را فراهم کرد که از تحمیل کارهای اضافی بر مهندسان جلوگیری کند و با افزایش سرعت و کاهش خطا، بازده کاری آنها را افزایش دهد تا باور آنها تحقق یابد.

در پی تلاشهای شرکت COADE، نرم افزارهای سودمندی تولید شده اند که به روز کردن آنها همچنان ادامه دارد. این نرم افزارها عبارتند از:

CAESAR II: نرم افزاری مناسب برای تحلیل تنش سیستم لوله کشی و بررسی انعطاف پذیری لوله ها



CADWorx: نرم افزاری مناسب برای اتوماسیون طراحی سیستم لوله کشی یک پروژه



PVElite: نرم افزاری مناسب برای آنالیز و طراحی مخازن تحت فشار



CodeCalc: نرم افزاری مناسب برای آنالیز و طراحی اجزای جانبی متصل شونده به مخازن تحت فشار



TANK: نرم افزاری مناسب برای برآورد و طراحی مخازن ذخیره نفت و سیالات



نرم افزار CAESAR II چیست؟

در سال ۱۹۸۴، اولین نسخه یکی از نرم افزارهای شرکت COADE با عنوان CAESAR II Initial Capabilities به بازار عرضه شد و با گذشت زمان، تبدیل به نرم افزاری جهانی در دنیای نرم افزارهای کاربردی مهندسی گردید. به جرات می توان گفت، CAESAR II نرم افزاری بی بدیل، جامع و کامل برای بررسی و تحلیل تنش در سیستمهای لوله کشی است که سالها پس از تولید به برنامه های استاندارد، مورد تأیید و کاربردی برای مهندسان این رشته تبدیل شده است.

این نرم افزار اولین برنامه کامپیوتری در این زمینه است که قابلیت اجرا روی کامپیوترهای شخصی را داراست و نقطه عطفی در بحث تحلیل تنش در سیستمهای لوله کشی و ابزاری بسیار قدرتمند در طراحی مکانیکی و آنالیز این سیستمها به شمار می رود. در واقع در یک جمله «CAESAR II، دنیای استانداردهای مهندسی برای بررسی انعطاف پذیری (Flexibility) و تحلیل تنش در سیستمهای لوله کشی است».

CAESAR II، دربرگیرنده محدوده وسیعی از کدهای استاندارد بین المللی (International Standard Codes) سیستمهای لوله کشی است که هنگام آنالیز استاتیکی و دینامیکی این سیستمها، با تمام گسترده گی هایشان از جمله: مدل سازی و برآورد لوله های (Fiber Reinforced Plastic Pipe) FRP، مدفون (Buried Pipe)، باد (Wind)، امواج (Wave)، نیروهای زلزله (Earthquake Loading)، اتصالات انبساطی (Expansion Joint)، شیرها (Valves)، فلنج ها (Flanges)، تازلهای ورودی و خروجی مخازن (Vessel Nozzles) و ملحقات سیستم لوله کشی (Pipe Components)، آنها را به کار می گیرد. کاربران، مدلی از سیستم لوله کشی را می سازند و بارهای وارد بر آن را نیز توسط نرم افزار مدل می کنند. CAESAR II با آنالیز ورودیهای یادشده، خروجیهای ارزشمندی مانند جابجایی، تغییر شکل، نیروهای وارد بر هر نقطه و تنش در هر نقطه از سیستم را در اختیار کاربران قرار می دهد. ارزشمندترین ویژگی نرم افزار CAESAR II، بررسی نتایج به دست آمده و مقایسه آنها با محدودیتها و مقادیر تعیین شده در کدها و استانداردهاست.

کاربردهای CAESAR II

یکی از مهمترین کاربردهای نرم افزار CAESAR II در زمان طراحی سیستمهای لوله کشی جدید است. برای طراحی سیستمهای جدید باید بتوان تمام بارهای وارد بر سیستم را به درستی در نظر گرفت و سیستم را به گونه ای طراحی کرد که تحت کمترین تنش قرار گیرد تا طول عمر سیستم و کارایی آن نیز افزایش یابد. CAESAR II در زمان طراحی سیستمهای لوله کشی با دماهای بالا کمک بسیار زیادی به مهندسان طراح می کند. مهندسان مکانیک در طراحی این سیستمها با مشکلات و مسائل خاص و منحصر به فردی مانند وجود ساختارهای غیر معمول و تجربی ساز و وجود کرنش های حرارتی زیاد، که باید با سیستم لوله کشی و تکیه گاهها (Supports) و تجهیزات نصب شده جذب گردند، مواجه می شوند.

نرم افزار CAESAR II توانایی مدل سازی ساختارهای فلزی و لوله های مدفون را دارد و به صورت خود کار نیز گستره تحلیل تنش و تاریخچه زمانی سیستم را برای کاربران فراهم می کند. CAESAR II، حتی توانایی ساین کردن فنرهای تحمل کننده بار را دارد و با بهره گیری از پایگاه داده های گسترده خود در زمینه نوع و جنس مواد (Material)، امکان استفاده از جنسهای مختلف مواد را در یک پروژه فراهم می کند.

مهندسان مکانیک در هنگام طراحی باید توجه داشته باشند که ساختارهای فلزی علاوه بر داشتن سختی (Stiffness) کافی برای تحمل وزن، باید انعطاف پذیری لازم را نیز برای تحمل انبساط و انقباضهای حرارتی داشته باشند. تغییر شکلهای جابجایی ها و تنشهای ایجاد شده را می توان با مدل کردن سیستم در نرم افزار بررسی کرد.

آنالیز سیستم در فرآیند طراحی، نقش بسیار مهمی را ایفا می کند. CAESAR II با ترکیب و مد نظر قرار دادن بسیاری از محدودیتهای مندرج در کدهای استاندارد، محدودیتهای خود سیستم و محدودیتهای تجهیزات اضافی و نصب شده در سیستم، آنالیز سیستم را آسانتر و مطمئن تر انجام خواهد داد. معمولاً انجمنهای مهندسان در

قالب کدهایی مانند ASME B31 و ASME Section VIII و انجمن تحقیقات جوش (WRC) یا سازندگان سیستمهای لوله کشی یا تجهیزات مربوط (EJMA، NEMA و API)، محدودیتهای موجود در کدهای استاندارد را تهیه و تنظیم می کنند.

نرم افزار CAESAR II هیچ گونه محدودیت دمایی برای آنالیز حرارتی سیستمهای لوله کشی ندارد و توانایی مدل سازی و تحمل انواع بارهای استاتیکی و دینامیکی وارد بر سیستم را داراست. CAESAR II، نه تنها ابزاری برای طراحی سیستمهای جدید، بلکه نرم افزاری ارزشمند برای عیب یابی و طراحی دوباره سیستمهای موجود به شمار می رود. به کمک CAESAR II می توان علل خرابی و همچنین ارزیابی میزان سختی را در شرایط غیرمنتظره کاری، در کنشهای متقابل سیال و سیستم لوله کشی یا ارتعاشهای مکانیکی ایجاد شده با تجهیزات مکانیکی دوار یا ثابت تعیین کرد و برآورد مناسبی از آنها به دست آورد.

چه ویژگیهایی CAESAR II را از سایر نرم افزارهای مشابه متمایز کرده است؟

شرکت COADE به نرم افزار CAESAR II نگاهی فراتر از یک بسته نرم افزاری صرف دارد و خدمات بسیار گسترده و باارزش مهندسی را همراه این نرم افزار فراهم و عرضه کرده است. مهندسان با تجربه این شرکت، همواره در پی گسترش و آموزش این نرم افزارند که نتیجه آن تولید نرم افزاری به روز و منطبق با نیازهای روز صنعت در این زمینه است. شاید بتوان برخی از موارد تمایز این نرم افزار را با سایر نرم افزارهای مشابه چنین بیان کرد:

کامل بودن: CAESAR II دربرگیرنده بیشترین ویژگیهای مواد و کدهای استاندارد سیستم لوله کشی است که قابلیتهای تکنیکی و گزینه های مناسبی را برای تحلیل تنش در Class های مختلف سیستم لوله کشی و طراحی آن، برای کاربران مهیا می کند. مهمتر از همه اینکه این محدوده وسیع از قابلیتهای آنالیز و مدل سازی، بی آنکه پیچیدگی زیادی برای کاربران ایجاد کند، در اختیار آنها قرار داده شده است.

انعطاف پذیری: سازماندهی این نرم افزار به گونه ای است که به دقت آنچه را برای تنظیم و مدل سازی پارامترهای وضعیت سیستم خود نیاز دارید، مهیا می کند و حتی کاربران در هنگام نصب این نرم افزار می توانند تنظیمات اولیه، همین طور نحوه ثبت پایگاه های اطلاعاتی آن را به دلخواه خود تغییر دهند و سازماندهی کنند.

سادگی مدل سازی: در CAESAR II به راحتی می توانید مدل آنالیزی خود را بسازید. اطلاعات ورودی آن بسیار ساده و دارای روندی رو به جلو است. علاوه بر آن، اطلاعات هر عضو، درون صفحه ای مشاهده می شود و به راحتی می توان آنها را بررسی کرد. قابلیتهای جامع گرافیکی آن نیز امکان تأیید ساختارهای فلزی و مدل ساخته شده را قبل از اینکه تحلیل تنش صورت گیرد، برای کاربران مهیا می کند. تعامل نزدیک CAESAR II با نمایشگرهای اطلاعات خروجی، ارائه نتایج روی صفحه نمایش (برای بررسی سریع) یا ثبت کامل گزارشها روی فایل های کامپیوتری و چاپگر را مهیا می کند. شیوه بررسی خطاها (Error Checking) و استفاده از راهنمای سریع و حساس به محتوا و واژگان، تضمینی بر کیفیت داده های ورودی برای دستیابی به مدلی مناسب است.

1. American Society of Mechanical Engineering
2. Welding Research Council
3. Expansion Joint Manufacturers Association
4. National Electrical Manufacturers Association
5. American Petroleum Institute

تواناییهای ثابت شده: CAESAR II پس از گذشت بیش از دو دهه، قابلیت‌های خود را به عنوان ابزاری مطمئن و پایدار در تحلیل تنش برای محدوده وسیعی از کاربردهای سیستم لوله‌کشی در محیط‌های مختلف ثابت کرده است.

تأیید جهانی: بسیاری از مهندسان و انجمن‌های استاندارد در سطح جهان، برای تهیه آنالیزهایی تضمین شده و اطمینان از مدیریت صحیح سرمایه‌های بسیار کلان صرف شده در پروژه‌ها و نصب تجهیزات در آنها، از CAESAR II استفاده می‌کنند.

پشتیبانی اطلاعات فنی: تحلیلگرهای باتجربه تنش سیستم‌های لوله‌کشی و برنامه‌نویسان و مهندسان کارکننده، به کمک این نرم‌افزار پاسخگوی سؤالات تکنیکی مشتریان می‌باشند. بی‌تردید مشتریان نیز با تهیه نسخه‌های جدیدتر این نرم‌افزار، همواره از پشتیبانی فنی و تکنیکی برخوردار خواهند بود.

نرم‌افزار CAESAR II، تعاملی نزدیک و عملکردی یکپارچه و هماهنگ با نرم‌افزار CADWorx/Pipe، که بر اساس AutoCAD طراحی شده است، دارد. CADWorx/Pipe نرم‌افزاری مناسب برای نقشه‌کشی و تولید نقشه‌های ارتوگرافیک و ایزومتریک و مدل‌های سه‌بعدی سیستم‌های لوله‌کشی است.

امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد نیاز برای نصب CAESAR II 5.10

مطالب این کتاب بر اساس نرم‌افزار CAESAR II 5.10 تنظیم شده‌اند و از آنجا که این نرم‌افزار یک نرم‌افزار تحلیل عددی است که بر اساس روش اجزای محدود تولید شده است و در محاسبات از روش‌های حل تکراری استفاده می‌کند و علاوه بر آن قابلیت نمایش مدل سه‌بعدی و گرافیکی سیستم، قبل و بعد از آنالیز را نیز داراست، بدین‌جهت است فراهم کردن سخت‌افزاری مناسب برای بالا بردن کارایی و سرعت بیشتر توصیه می‌شود.

سیستم عامل

این نرم‌افزار روی سیستم عامل‌های زیر قابل نصب است:

Microsoft Windows 2000 Professional ◀

Microsoft Windows XP Professional (توجه داشته باشید که Microsoft Windows XP Home

Microsoft Windows Vista Professional Edition و Microsoft Windows Vista Home

Edition قابلیت نصب این نرم‌افزار را ندارند.)

سخت‌افزار مورد نیاز

برای دستیابی به بازده کاری و سرعت بالا موارد زیر پیشنهاد می‌شوند:

Intel Pentium III and up (2+ GHz) Processor ◀

512 Mbytes RAM and up ◀

1280 × 1024 Graphic Resolution or Better for Screen ◀

128 Mbytes of Video Graphic RAM (Graphic Card) ◀

از آنجا که این نرم‌افزار مانند سایر نرم‌افزارهای مدل‌سازی سه‌بعدی از گرافیک بالایی برخوردار است، هر اندازه قابلیت‌های گرافیکی سه‌بعدی کارت گرافیک شما بیشتر باشد، کار با این نرم‌افزار آسانتر خواهد بود.

مخاطب این کتاب کیست؟

در نگارش این کتاب سعی بر آن بوده است تا اطلاعاتی مناسب و کامل در ارتباط با بحث ساپورتینگ و تحلیل تنش در سیستم لوله کشی ارائه شود تا تمامی مهندسان، دانشجویان و دوسنداران فعالیت در این زمینه بتوانند نیازهای خود را در سطوح مختلف برآورده سازند. فصول و مطالب کتاب به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که آن دسته از کاربرانی که می‌خواهند از ابتدا با این مجموعه قدم در این راه بگذارند، با مطالعه فصول مختلف کتاب بر اساس ترتیب قرارگیری آنها، به صورت گام به گام در این مسیر پیشرفت کنند و آن گروه از خوانندگانی که نیاز به مقدمات اولیه ندارند نیز با استفاده از فهرست تفصیلی کتاب، مستقیماً به مطالب مورد نظر خود دست یابند.

شالوده اصلی و بیان این تخصص و کار با این نرم افزار، علم مقاومت مصالح و شناخت مواد، از شاخه‌های علم مکانیک، است؛ لذا آن دسته از دانشجویان، مهندسان و علاقه‌مندانی که با این رشته آشنایی بیشتری دارند، آسانتر، دقیق‌تر و عمیق‌تر می‌توانند با مطالب کتاب و توانمندی‌های نرم افزار ارتباط برقرار کنند.

در این کتاب چه می‌خوانید؟

بدیهی است موضوعات و مطالب مطرح شده در کتاب، پیرامون بحث ساپورتینگ و تحلیل تنش به کمک نرم افزار CAESAR II است. هدف نویسندگان کتاب این است که خوانندگان با مطالعه فصول اولیه، با مبحث ساپورتینگ و تحلیل تنش آشنایی نسبی یابند و سپس در ادامه، به بررسی نرم افزار CAESAR II پرداخته شود. با در نظر داشتن این روال، کتاب به دو بخش اصلی تقسیم شده است و هر بخش شامل فصول مختلفی است:

بخش اول: آشنایی با اصول اولیه ساپورتینگ

این بخش شامل ۵ فصل است و در آن به مباحث پایه در زمینه ساپورتینگ در سیستمهای لوله کشی (Piping) پرداخته شده است تا خوانندگان با مطالعه آنها با این پیش نیاز آشنا شوند. فصول این بخش عبارتند از:

فصل ۱: کدها، استانداردها و پیشنهادهای اجرایی

در این فصل به معرفی و آشنایی با کدها و استانداردهای کاربردی در سیستمهای لوله کشی پرداخته ایم. تاریخچه و برخی از الزامات کدها و استانداردها و حیطه کاری آنها نیز در این فصل آورده شده‌اند.

فصل ۲: نیروهای وارد بر سیستم لوله کشی

در این فصل به بررسی انواع نیروهای وارد بر سیستم لوله کشی در اثر مقید کردن سیستم، روشهای محاسبه و فرمولها و روابط حاکم بر آنها می‌پردازیم.

فصل ۳: مقدمه‌ای بر تنشها در کدها و استانداردها

در این فصل تنشهای ایجاد شده به واسطه بارهای گوناگون بر اساس نظرات کدهای استاندارد مختلف مورد بحث قرار می‌گیرند و شرایط و روش محاسبه تنشها بیان می‌شوند. این فصل در واقع خوانندگان را با مبحث ایجاد تنش به واسطه مقیدسازی سیستمها آشنا می‌کند.

فصل ۴: انواع سخت افزارهای تکیه گاهها

در این فصل با انواع سخت افزار تکیه گاهها بر اساس عملکرد و محل استفاده آنها آشنا می‌شویم. برای انتخاب نوع و محل تکیه گاهها باید از جزئیات اجرایی و ساخت انواع تکیه گاهها شناخت داشته باشیم.

فصل ۵: مقدمه‌ای بر ساپورتینگ و تحلیل تنش

در این فصل با اصول اولیه و مفاهیم ساپورتینگ و تحلیل تنش آشنا می‌شویم. در ادامه نیز به بررسی مجدد برخی از انواع تکیه‌گاه‌ها در بحث ساپورتینگ می‌پردازیم و نحوه تعیین محل تکیه‌گاه‌ها و برخی از نکات مربوط به تحلیل تنش در آنها را ارائه می‌کنیم.

بخش دوم: راهنمای جامع نرم‌افزار CAESAR II

این بخش شامل ۱۵ فصل است. در این بخش با نرم‌افزار CAESAR II آشنا می‌شوید و مراحل کامل استفاده از این نرم‌افزار، از مدل‌سازی تا آنالیز کامل یک پروژه، توضیح داده خواهد شد. خوانندگان با مطالعه این فصول و استفاده از پروژه‌ها و مسائل نمونه کتاب می‌توانند به صورت کامل روی این نرم‌افزار تسلط یابند. فصول این بخش عبارتند از:

فصل ۶: منوی اصلی CAESAR II

در این فصل با منوی اصلی نرم‌افزار به عنوان اولین پنجره‌ای که پس از اجرای نرم‌افزار با آن مواجه خواهیم شد، آشنا می‌شویم و قابلیت‌های نرم‌افزار را از طریق این منو بررسی خواهیم کرد.

فصل ۷: شروعی سریع با CAESAR II

در این فصل برای آشنایی خوانندگان از دوال کلی کار با نرم‌افزار، مراحل اصلی فرآیند آنالیز و کار با نرم‌افزار از مرحله اول (مدل‌سازی) تا پایان پروژه همراه با مثالی از یک پروژه ساده و کوچک اجرا شده توضیح داده شده است.

فصل ۸: مدل‌سازی سیستم لوله‌کشی در CAESAR II

در این فصل خوانندگان با نحوه مدل‌سازی و گزینه‌هایی که CAESAR II برای مدل‌سازی سیستم در اختیار کاربران قرار می‌دهد، آشنا می‌شوند. اعمال انواع شرایط مرزی، دما و فشار و ...، همچنین فرآیند کامل مدل‌سازی به همراه مثالی در این فصل ارائه شده‌اند.

فصل ۹: بررسی خطای مدل و آنالیز استاتیکی

در این فصل خوانندگان با بررسی خطا در مورد مدل ایجاد شده و ساخت انواع بارگذاری‌ها برای آنالیز و فرآیند آنالیز آشنا می‌شوند. در این فصل با ساخت انواع بارگذاری‌های مدل فصل ۸، یک آنالیز کامل تجربه خواهد شد.

فصل ۱۰: بررسی داده‌های خروجی آنالیز استاتیکی

در این فصل خوانندگان با محیط پردازنده داده‌های خروجی آنالیز آشنا می‌شوند تا بتوانند با بررسی نتایج آنالیز سیستم، تصمیمات لازم برای تعیین نوع و محل تکیه‌گاه را کامل کنند و در صورت بروز مشکل آنها را رفع کنند.

فصل ۱۱: لوله‌های مدفون

این فصل به مسائل مربوط به لوله‌های مدفون می‌پردازد. روش مدل‌سازی و آنالیز این لوله‌ها با لوله‌های روی سطح زمین متفاوت است. این مطالب به همراه مثالی در این فصل ارائه شده‌اند.

فصل ۱۲: تجهیزات و اجزای دیگر

این فصل به بررسی نیروها و ممان‌های وارد از سوی سیستم لوله‌کشی به تجهیزات موجود در این سیستم می‌پردازد. CAESAR II قابلیت مقایسه و کنترل نتایج حاصل از آنالیز را (از جمله نیروها و جابجایی‌هایی که به نازل تجهیزات وارد می‌شوند) با مقادیر مجاز آنها (که در کدهای استاندارد مربوط به هر تجهیز به آن اشاره شده است) دارد.

فصل ۱۳: اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی خم‌ها

در این فصل خوانندگان با اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی برخی از المان‌ها مانند خم‌ها و انواع آن آشنا می‌شوند. روشهای دقیق مدل‌سازی این موارد در قالب مثالهایی کوچک در داخل متن ارائه شده‌اند.

فصل ۱۴: اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی تکیه‌گاه‌ها

این فصل نیز مانند فصل ۱۳ به بررسی اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی تکیه‌گاههای مختلف و روش دقیق مدل‌سازی آنها می‌پردازد. فصل ۱۴ یکی از مهمترین فصول برای اعمال دقت بالا در مدل‌سازی تکیه‌گاه‌ها و نزدیک شدن به رفتار واقعی سیستم است.

فصل ۱۵: اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی آویزهای فنری

این فصل نیز اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی انواع آویزهای فنری را بررسی می‌کند. آویزهای فنری به عنوان نوعی از تکیه‌گاه‌ها که فرآیند ساین کردن و انتخاب آن نیاز به دقت بیشتری دارد، به تفصیل و به همراه ارائه مثالهای کوچک در داخل متن مورد بحث قرار گرفته‌اند.

فصل ۱۶: اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی اتصالات انبساطی

این فصل به بررسی اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی دقیق اتصالات انبساطی (Expansion Joint) می‌پردازد. انواع این نوع اتصالات به همراه روشهای دقیق مدل‌سازی آنها در قالب مثالهایی در داخل متن ارائه شده‌اند. از آنجا که این المان‌ها در نتایج آنالیز بسیار مؤثرند باید در انتخاب آنها دقت زیادی به خرج داد.

فصل ۱۷: مدلهای متفرقه

در این فصل به بررسی اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی برخی از مواردی که احتمالاً کمتر از موارد اشاره‌شده در فصول ۱۳ تا ۱۶ مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌پردازیم. روشهای مدل‌سازی آنها نیز ارائه می‌شود که برخی از آنها عبارتند از: اتصالات کروی، لوله‌های غلاف‌دار و

فصل ۱۸: فایل پیکربندی CAESAR II

در این فصل به فایل پیکربندی نرم‌افزار CAESAR II پرداخته می‌شود و تمام پارامترهای تنظیمی و مدیریت بر بایگانه‌داده‌های این نرم‌افزار مطرح می‌گردد. مطالعه این فصل به خوانندگان محترم اکیداً توصیه می‌شود.

فصل ۱۹: مراجع کامل مدل‌سازی

خوانندگان در این فصل اطلاعات تکمیلی به همراه بحثهای تکنیکی وابسته به آنها را در فرآیند مدل‌سازی برای هریک از قابلیت‌های مدل‌سازی نرم‌افزار به دست می‌آورند. اشراف بر اطلاعات این فصل، مانند در دست داشتن یک شاه‌کلید برای فرآیند مدل‌سازی در این نرم‌افزار است.

فصل ۲۰: مراجع نکات فنی

کلیه مباحث فنی که پشتوانه علمی مباحث مورد استفاده در این نرم‌افزارند، به همراه توضیحات کافی درباره برخورد این نرم‌افزار با کد اصلی استاندارد لوله‌کشی، در این فصل ارائه شده‌اند. مطالعه این فصل نیز به خوانندگان اکیداً توصیه می‌شود.

نکات مهم در مطالعه کتاب

هنگام مطالعه کتاب به منظور جلب توجه خواننده و ارتقای کارایی فرآیند آموزش از عبارات و آیکن‌های ویژه‌ای استفاده شده که فهرست آنها به شرح زیر است:



مواردی که ذیل این عنوان به آنها اشاره می‌شود، در واقع مطالبی است که قبلاً به آن اشاره شده و خوانندگان باید در حین مطالعه متن یا به کارگیری مطالب در انجام پروژه‌ها آنها را در نظر داشته باشند (به عنوان نمونه، صفحه ۹۹ را مشاهده کنید).



مواردی که با این عنوان بیان شده‌اند، حاوی مطالبی می‌باشند که خوانندگان و کاربران باید حین اجرای پروژه مدنظر داشته باشند و فراموش شدن آنها باعث ایجاد مشکل در روند اجرای پروژه می‌شود. در واقع مطالب بیان‌شده تحت این عنوان مفهوم هشدار را در بر دارند (به عنوان نمونه، صفحه ۱۵۲ را مشاهده کنید).



مواردی است که جهت سهولت و سادگی کار یا بالابردن کارایی، چه در حین مطالعه کتاب چه در زمان انجام پروژه‌ها، به آنها اشاره شده است. به کارگیری این موارد و اعمال آنها تنها یک پیشنهاد است و تصمیم‌گیری در مورد آنها برعهده خوانندگان است (به عنوان نمونه، صفحه ۱۸۹ را مشاهده کنید).



مطالبی است که قبلاً در کتاب به آنها اشاره شده است و تنها برای یادآوری مورد اشاره قرار می‌گیرند تا فراموشی آنها موجب گسستن زنجیره مطالب کتاب در ذهن خواننده نشود (به عنوان نمونه، صفحه ۶۳ را مشاهده کنید).



مواردی که تحت این عنوان ارائه شده‌اند شامل مسائلی می‌باشند که در حین کار برای نویسندگان پیش آمده‌اند و در این قسمت نتایج کاری و تجربیات حاصل از آنها بیان شده است. مسائل اشاره‌شده ذیل این عنوان حاوی نکات ارزشمندی برای انجام پروژه‌اند (به عنوان نمونه، صفحه ۱۸۱ را مشاهده کنید).

در متن کتاب برای راهنمایی خوانندگان جهت اجرای یک فرآیند یا مشاهده یک تصویر، آیکن مربوط به آن ارائه شده یا با استفاده از روش زیر مسیر استفاده از متوها مشخص شده است. به عنوان مثال: Input>>Piping که در داخل یک متو، زیرمتوی دیگری نیز وجود دارد.

توصیه‌ای به خوانندگان در زمینه شیوه مطالعه کتاب

در این کتاب سعی شده با ارائه مطالبی جامع و بهره‌گیری از مثالهای مختلف، مرجع کاملی برای استفاده طیف وسیعی از خوانندگان با سطوح مختلف اطلاعات و تجربه در این زمینه، فراهم شود. بسیاری از مخاطبان این کتاب ممکن است با این فن و دانش و نرم‌افزارهای مرتبط با آن آشنایی نداشته باشند. این دسته از خوانندگان می‌توانند با مطالعه مقدمه کتاب، با تاریخچه‌ای از شرکت COADE به عنوان تولیدکننده نرم‌افزار CAESAR II و همچنین با خود نرم‌افزار آشنا شوند.

در بخش اول کتاب که شامل ۵ فصل است، به نرم افزار اشاره‌ای نشده است. اما آشنایی با مطالب این فصول برای آن دسته از خوانندگانی که تازه قدم در این راه نهادند لازم است؛ زیرا تا زمانی که با بهره‌گیری از محتوای این بخش نتوانند فید و تکیه‌گاه‌هایی برای یک سیستم لوله کشی انتخاب کنند، استفاده از نرم افزار برای تحلیل تنش سیستم بدون تکیه‌گاه و قید بی‌معنی است. این دسته از دانش‌پژوهان می‌توانند کار با نرم افزار را از فصل ۶ آغاز کنند. از این فصل به خوانندگان توصیه می‌شود که با نصب نرم افزار روی کامپیوتر خود در هر بخش همگام با مطالعه کتاب، محیطهای اشاره‌شده در متن را در صفحه‌نمایش کامپیوتر خود نیز مشاهده کنند.

در ادامه سعی کنید پروژه فصل ۷ را در حین مطالعه این فصل به دقت بررسی نمایید و با یک یا دو بار اجرای آن از ابتدا تا انتها، مراحل انجام پروژه را به خاطر بسپارید. سپس به سراغ مطالعه فصل ۸ بروید و گام به گام با کتاب فرآیند مدل‌سازی را بررسی کنید و در آخر، مثال جامع انتهایی فصل را همراه با کتاب مدل نمایید و برای اطمینان از صحت عملکردتان، آن را با فایل کامل مثال موجود در (CD) های همراه کتاب مقایسه کنید. برای تکمیل مدل موجود در مثال فصل ۸ عجله نداشته باشید.

سپس به سراغ فصل ۹ بروید و روشهای مختلف ساخت انواع بارگذاری‌ها را مطالعه کنید. نکات پیشنهادی این فصل را حتماً به خاطر بسپارید، زیرا بسیار مهمند.

به کمک مطالب ارائه‌شده در فصل ۱۰ می‌توانید نتایج حاصل از آنالیز سیستم را مشاهده و بررسی کنید و برای اعمال تغییرات و رسیدن به وضعیت مطلوب در سیستم تصمیم‌گیری نمایید.

در فصل ۱۱ مطالبی در مورد سیستمهای لوله‌کشی مدفون در اختیار شما قرار می‌گیرند و با مازول لوله‌های زیر سطح این نرم افزار آشنا می‌شوید که با استفاده از آن می‌توانید رفتار این سیستمها را بررسی کنید.

یکی از مهمترین نتایج حاصل از آنالیز سیستم، نیروها/امان‌ها و جابه‌جایی‌هایی است که از سوی سیستم لوله‌کشی به نازل تجهیزات وارد می‌شوند. برای بررسی این مقادیر و مقایسه آنها با مقادیر مجاز در کدهای استاندارد مربوط به آن تجهیزات می‌توانید از مطالب فصل ۱۲ و مازولهای موجود در این نرم افزار استفاده کنید.

در حین فرآیندهای مدل‌سازی و ساخت انواع بارگذاری و آنالیز ممکن است با مواردی برخورد کنید که به مدل‌سازی دقیق آنها نیاز است. برای مدل‌سازی دقیق خم‌ها، تکیه‌گاه‌ها، آویزهای فتری، اتصالات انبساطی و برخی مدل‌های متفرقه به ترتیب به فصل‌های ۱۳ تا ۱۷ مراجعه کنید و مطالب و مثالهای موجود در این فصلها را بر اساس مشابهن، با مورد مدل‌سازی خود انطباق دهید و در مدل‌سازی استفاده کنید.

در این میان حتماً نیاز به پایگاه‌های داده نرم افزار حس خواهد شد؛ برای اشراف به اطلاعات در مورد تنظیمات فایل پیکربندی نرم افزار، حتماً به فصل ۱۸ مراجعه و مطالب آن را مطالعه کنید.

پیشنهاد می‌شود که در حین مدل‌سازی و استفاده از نرم افزار در هر مورد که نیاز به توضیحات و اطلاعات بیشتر دارید، بر اساس فهرست کامل و تفصیلی ارائه‌شده برای فصل‌های ۱۹ و ۲۰، به آن مطلب مراجعه کنید و مباحث فنی و تکمیلی برای مدل‌سازی دقیق و محدودیتها و قابلیت‌های نرم افزار را در آن مورد مطالعه کنید. استفاده از این فصلها به صورت مکرر و به عنوان یک مرجع، به خوانندگان توصیه می‌شود. در روند توضیح مطالب کتاب، ارجاعاتی به شکلها، جداول و استانداردهای مختلف وجود دارد و تعدادی از کدهای استاندارد پرکاربردتر در بخش کدهای استاندارد Piping در CD های همراه کتاب آمده‌اند و خوانندگان می‌توانند این مطالب را در آن استاندارد دنبال کنند.

اگر خوانندگان محترم از این روش در مطالعه کتاب استفاده نمایند و مخصوصاً به فصلهای ۱۹ و ۲۰ به عنوان مباحث فنی و تکمیلی مدل‌سازی و فصلهای ۱۳ تا ۱۷ به عنوان اطلاعات تکمیلی برای مدل‌سازی دقیق برخی المان‌ها مراجعه کنند. بهره بیشتری از مطالعه کتاب خواهند برد.

CDهای همراه کتاب

به همراه کتاب ۲ عدد (CD) ارائه می‌شود که شامل موارد زیرند:

- ◀ نسخه کامل و بدون محدودیت نرم‌افزار CAESAR II 5.10
- ◀ فایل‌های مثالها و پروژه‌های کتاب که به تفکیک فصول در پوشه‌های مجزا ارائه شده‌اند. توصیه می‌کنیم این پوشه‌ها را از روی (CD) به دیسک سخت کامپیوتر خود منتقل کنید و همراه با متن کتاب از فایل‌ها مثالها استفاده نمایید و به ارجاعات داخل متن توجه داشته باشید. در متن کتاب برای اشاره به فایل‌های (CD)ها از آیکون  استفاده شده است.
- ◀ مجموعه‌ای از کدهای استاندارد بسیار ارزشمند سیستم لوله‌کشی که معمولاً به آنها مراجعه زیادی می‌شود. به کارگیری این استانداردها برای ادامه کار و انجام هرچه بهتر پروژه‌ها به خوانندگان محترم توصیه می‌شود.
- ◀ مجموعه‌ای از مدارک فنی
- ◀ مجموعه‌ای از کاتالوگ‌های چند شرکت معتبر که حیطه فعالیت آنها تولید سخت‌افزارهای سایپورتینگ، آویزهای فنی، اتصالات انبساطی و... می‌باشد. خوانندگان، پس از مطالعه مباحث مطرح شده در کتاب، می‌توانند برای انجام پروژه‌های کتاب یا پروژه‌های بعدی از آنها استفاده کنند.
- ◀ دو نرم‌افزار PipeData PRO 7.3 و PipeSupport PRO 7.3، که در واقع دو پایگاه داده مناسب برای دسترسی سریع به المان‌های به کار رفته در سیستم‌های لوله‌کشی و سایپورتینگ می‌باشند و اطلاعات ارزشمندی درباره ابعاد، اندازه‌ها و برخی از مدل‌هایی که باید در طراحی سیستم لوله‌کشی و طراحی تکیه‌گاه‌ها مورد توجه قرار گیرند، در اختیار کاربر قرار می‌دهند.